

POWERED BY **Dialog**

IMAGING SYSTEM AND PROGRAM**Publication Number:** 2003-046848 (JP 2003046848 A) , February 14, 2003**Inventors:**

- HORIUCHI KAZUHITO

Applicants

- OLYMPUS OPTICAL CO LTD

Application Number: 2001-226977 (JP 2001226977) , July 27, 2001**International Class:**

- H04N-005/232
- G06T-003/00
- G06T-005/00
- H04N-009/04
- H04N-009/64

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging system for generating appropriate images without being conscious of the control in an imaging system and without depending on the brightness of a subject. SOLUTION: The imaging system for handing a moving image as a picture comprises a photograph-switching section 8 for selecting moving image photograph or still image photograph, a still image generation section 1 for generating the picture information of the still image from picture information that is acquired as a moving image when the still image photograph is selected, a photograph condition estimation section 28 for estimating photograph conditions based on picture information that is acquired as a moving image or the picture information of a still image that is generated by the still image generation section 21, a gradation characteristic modification control section 29 for controlling the change in the gradation characteristics of picture information based on the estimated photograph condition, a gradation characteristic generation section 25 for generating the gradation characteristics of picture information according to the modification control of gradation characteristics, and a picture generation section 26 for generating reproduced picture information according to the gradation characteristics. COPYRIGHT: (C)2003,JPO

JAPIO

© 2006 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 7553008

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-46848

(P2003-46848A)

(43)公開日 平成15年2月14日(2003.2.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 3/00	3 0 0	G 0 6 T 3/00	3 0 0 5 C 0 2 2
	5/00		1 0 0 5 C 0 6 5
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	B 5 C 0 6 6
9/64		9/64	R
審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 40 頁)			

(21)出願番号 特願2001-226977(P2001-226977)

(22)出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 堀内 一仁

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100072051

弁理士 杉村 興作 (外1名)

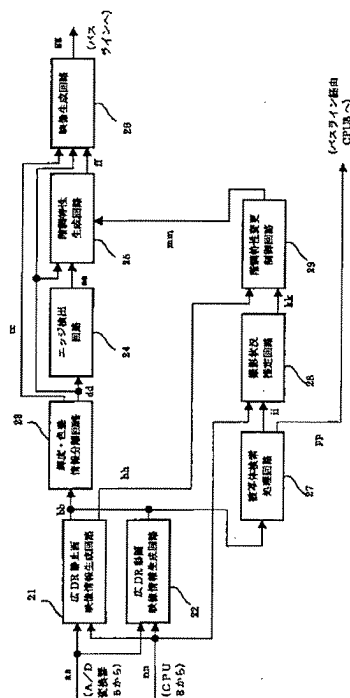
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像システムおよび撮像プログラム

(57)【要約】

【課題】 撮像系の制御を意識せず、被写体の輝度によらず適切な映像を生成することができる撮像システムを提供する。

【解決手段】 動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムにおいて、動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替部8と、静止画撮影が選択された場合に、動画像として取得される映像情報から静止画像の映像情報を生成する静止画像生成部21と、動画像として取得された映像情報または静止画像生成部21により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定部28と、推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御部29と、階調特性の変更制御に応じて映像情報の階調特性を生成する階調特性生成部25と、その階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成部26と、を有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムにおいて、
動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替部と、
上記撮影切替部で静止画撮影が選択された場合に、動画像として取得される映像情報から静止画像の映像情報を生成する静止画像生成部と、
動画像として取得された映像情報または上記静止画像生成部により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定部と、
上記撮影状況推定部により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御部と、
上記階調特性変更制御部の制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成部と、
上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成部と、
を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項2】 動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムにおいて、
動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替部と、
上記撮影切替部で動画撮影が選択された場合に、所定の時間において一定時間単位で異なる露光による映像を合成して動画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する動画像生成部と、
上記撮影切替部で静止画撮影が選択された場合に、異なる露光による映像を合成して静止画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する静止画像生成部と、
上記動画像生成部により生成された動画像の映像情報または上記静止画像生成部により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定部と、
上記撮影状況推定部により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御部と、
上記階調特性変更制御部の制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成部と、
上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成部と、を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項3】 上記撮影状況推定部は、
上記映像情報から特徴を抽出する特徴抽出部と、
上記特徴抽出部によって抽出された上記特徴に基づいて上記映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定する注目情報設定部と、
を有することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像システム。

【請求項4】 上記撮影状況推定部は、
上記映像情報を表示する映像表示部と、
上記映像表示部に表示された上記映像情報に基づいて上

記映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定する注目情報設定部と、
を有することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像システム。

【請求項5】 上記撮影状況推定部は、
撮影環境に関する知識情報を記憶する知識情報記憶部と、
上記知識情報記憶部内の上記知識情報に基づいて上記映像情報の撮影環境を推定する撮影環境推定部と、
上記撮影環境推定部の推定結果に基づいて上記映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定する注目情報設定部と、
を有することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像システム。

【請求項6】 上記撮影状況推定部は、
撮影環境に関する知識情報を記憶する知識情報記憶部と、
上記知識情報記憶部内の上記知識情報に基づいて上記映像情報の撮影環境を推定する撮影環境推定部と、
上記撮影環境推定部の推定結果に基づいて上記映像情報の階調特性を制御するための制御情報を生成して撮影状況の推定結果として出力する階調特性制御部と、
を有することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像システム。

【請求項7】 上記注目情報設定部は、
上記注目する被写体が入記映像情報中に存在するか否かを判定する被写体有無判定部と、
上記被写体有無判定部で被写体が存在しない場合に上記映像情報のレベルが第1所定値以上または第1所定値より小さい第2所定値以下である部分を検知するレベル検知部と、
上記レベル検知部の結果として上記映像情報のレベルが入記第1所定値以上である部分を検知した場合は上記映像情報を取得する際の露光を少なくするように制御し、
上記映像情報のレベルが入記第2所定値以下である部分を検知した場合は上記映像情報を取得する際の露光を多くするように制御する露光制御部と、
上記被写体有無判定部で被写体が存在する場合に上記被写体に該当する部分を注目部分として設定する注目位置設定部と、
を有することを特徴とする請求項3、4または5に記載の撮像システム。

【請求項8】 上記注目情報設定部は、
設定される上記注目する被写体に関する情報として少なくとも被写体の輝度レベル情報を含み、上記輝度レベル情報から注目する被写体の輝度が所定の範囲より暗い側にあるときは上記映像情報を取得する際の露光を多くするように制御し、注目する被写体の輝度が上記所定の範囲より明るい側にあるときには上記映像情報を取得する際の露光を少なくするように制御する露光制御部を含む

ことを特徴とする請求項 3、4 または 5 に記載の撮像システム。

【請求項 9】 上記露光制御部は、上記映像情報を取得する際の露光を変える場合に、上記一定時間単位で異なる露光による映像のうち一以上の映像について露光を変えるように上記広ダイナミックレンジ映像情報の生成を制御することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の撮像システム。

【請求項 10】 上記撮影環境推定部にて生成される推定結果は、上記知識情報記憶部に記憶されている上記知識情報のうち上記映像情報に該当する情報であることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の撮像システム。

【請求項 11】 上記注目情報設定部は、上記撮影環境推定部から出力される推定結果と上記映像情報とを比較して相違のレベルが所定値以上となる部分に関して処理を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像システム。

【請求項 12】 上記撮影状況推定部は、撮影時の合焦情報から推定される合焦位置および撮影時の測光情報から推定される被写体輝度分布に基づいて撮影状況を推定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 13】 上記静止画像生成部は、画面において上記映像情報または上記再生映像情報のレベルが第 3 所定値以上または第 3 所定値より小さい第 4 所定値以下である部分を検知する静止画像レベル検知部と、上記静止画像レベル検知部により検知された部分が存在する場合に、静止画像情報として映像情報または再生映像情報を連続的に取得する連写部と、上記連写部により取得された静止画像情報群について画面での位置合わせを行う位置補正部と、上記位置補正部により補正された上記静止画像情報群を合成して一つの静止画像情報を生成する静止画像合成部と、を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 14】 上記静止画像合成部は、上記静止画像情報群のうち基準となる静止画像情報を指定する基準画像指定部と、上記基準画像指定部により指定された静止画像情報のレベルが上記第 3 所定値以上または上記第 4 所定値以下である部分に関して、上記指定された静止画像情報以外の上記静止画像情報群を用いて補正する基準画像補正部と、を有することを特徴とする請求項 13 に記載の撮像システム。

【請求項 15】 上記階調特性変更制御部は、上記映像情報において撮影状況の変更が発生した場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力す

ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 16】 上記階調特性変更制御部は、上記撮影切替部で静止画撮影が選択された場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 17】 上記階調特性変更制御部は、上記注目する被写体に関する情報の時間的変化を表す評価値を演算し、上記評価値により上記時間的変化が大きいと判断された場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 18】 上記階調特性生成部は、上記撮影状況推定部で注目する被写体が検知された場合は、上記映像情報において上記注目する被写体に該当する部分に関してそれ以外の部分より重みを大きくするような特性を持つ重み付けパターンを設定し、上記撮影状況推定部で注目する被写体が検知されない場合は、上記映像情報の画面全体に対して一様な重みをつける重み付けパターンを設定し、設定された上記重み付けパターンを利用して階調特性を生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 19】 上記階調特性生成部は、上記映像情報から階調特性を生成するための階調特性用特徴を検出し、上記階調特性用特徴および上記重み付けパターンを利用して上記映像情報に関するヒストグラムを作成し、上記ヒストグラムに基づいて階調特性を生成することを特徴とする請求項 18 に記載の撮像システム。

【請求項 20】 上記階調特性生成部は、上記注目情報設定部において設定される上記注目する被写体に関する情報の画面に占める割合が所定以上となった場合に、注目する被写体に該当する階調に制限を設けて上記階調特性を生成することを特徴とする請求項 3、4 または 5 に記載の撮像システム。

【請求項 21】 上記階調特性生成部は、上記撮影状況推定部の推定結果に対応する上記知識情報記憶部内の知識情報に基づいて階調特性を生成することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の撮像システム。

【請求項 22】 上記映像生成部は、上記階調特性生成部で生成された階調特性に基づいて上記映像情報の輝度情報を変換し、上記階調特性による変換前後の上記輝度情報および色再現の理論限界特性に基づいて上記映像情報の色差情報を変換し、変換された輝度情報および色差情報から上記再生映像情報を生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像システム。

【請求項 23】 動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムの動作を制御するためのコンピュータに、

動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替機能と、上記撮影切替機能により静止画撮影が選択された場合に、動画像として取得される映像情報から静止画像の映像情報を生成する静止画像生成機能と、動画像として取得された映像情報または上記静止画像生成機能により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定機能と、上記撮影状況推定機能により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御機能と、上記階調特性変更制御機能による制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成機能と、上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成機能と、を実現させることを特徴とする撮像プログラム。

【請求項 24】 動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムの動作を制御するためのコンピュータに、

動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替機能と、上記撮影切替機能により動画撮影が選択された場合に、所定の時間において一定時間単位で異なる露光による映像を合成して動画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する動画像生成機能と、

上記撮影切替機能により静止画撮影が選択された場合に、異なる露光による映像を合成して静止画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する静止画像生成機能と、

上記動画像生成機能により生成された動画像の映像情報または上記静止画像生成機能により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定機能と、

上記撮影状況推定機能により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御機能と、

上記階調特性変更制御機能による制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成機能と、

上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成機能と、

を実現させることを特徴とする 撮像プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像システムおよび撮像プログラム、より詳しくは、映像内の被写体の状況に応じて階調を制御することで、入力される映像のダイナミックレンジを有効に利用して適切に階調を再現することのできる撮像システムおよび撮像プログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ビデオカメラ等のような動画像としての撮影が可能な撮像システムでは、記録された映像の階調

を適切に再現することが、あらゆる用途において重要な事項である。特に、映像内で注目する被写体（例えば、家庭用ビデオムービーカメラで撮影された人物、監視用カメラにおける異常進入物、内視鏡における患部、等）については、階調の損失を引き起こさず、かつ映像全体として違和感がないように再現できなければならない。そのためには、映像の状況に応じて階調再現を行うことが必要となる。

【0003】この動画像としての映像における階調再現に関連して、従来、以下に説明するような技術が知られている。

【0004】例えば、特許第2951909号公報には、撮像装置の階調補正装置および階調補正方法に関して、1フィールド内で露光量が異なる2種類の映像情報を入力画像とし、輝度情報に基づいて入力画像の領域分割を行い、各領域毎に階調補正を行って合成することで、被写体に適応した階調補正を実現することが開示されている。

【0005】また、特開2000-253386号公報には、監視用テレビカメラの制御方法および記録装置に関して、テレビカメラ画像で進入物体が発見された場合にカメラのシャッタースピードや絞りを変更することで、ぶれがなくかつ適正な輝度の画像を記録することが開示されている。

【0006】さらに、特開2001-16500号公報には、電子内視鏡に関して、画面の中央領域に関する映像情報のゲインを、周辺領域の映像情報のゲインよりも所定比率分増幅することで、中央領域の明るさを適切にすることが記述されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、注目被写体という観点から階調再現を行うことを考えると、上記従来技術にはそれぞれ以下に説明するような課題がある。

【0008】すなわち、特許第2951909号公報に開示の技術では、露光が異なる2種類の映像情報による入力画像の輝度情報により領域分割を行って、各領域毎に独立な階調補正を行なっているため、注目する被写体が分割された領域に跨って存在する場合には、それぞれの階調補正特性により変換され、注目被写体に不連続な階調が発生する等の違和感を伴うことが考えられる。

【0009】また、特開2000-253386号公報に開示の技術では、進入物体発見時にカメラの撮像系を制御しているが、輝度変化の大きい領域において進入物体が高速に移動する場合（すなわち、進入物体の輝度変化が大きく変わる場合）には、進入物体の動きに追尾してカメラの撮像系をリアルタイムに制御することが困難となる。

【0010】さらに、特開2001-16500号公報に開示の技術では、常に中央部分の明るさが適切となる

ようにゲインを補正制御しており、画像情報に関する考慮はされていない。このため、撮影状況に対する適応性に欠け、例えば観察臓器が動いて画面の周辺に患部が映っている場合は見逃してしまう可能性がある。

【0011】したがって、かかる点に鑑みてなされた本発明の第1の目的は、映像内の被写体の状況に応じて映像再現に必要な階調の制御を行うことで、撮像系の制御を意識せず、また被写体の輝度によらず適切な映像を生成することができる撮像システムおよび撮像プログラムを提供することにある。

【0012】さらに、本発明の第2の目的は、入力される映像自体が持ち得るダイナミックレンジを有効に利用して映像全体の階調を再現することのできる撮像システムおよび撮像プログラムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成する請求項1に係る撮像システムの発明は、動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムにおいて、動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替部と、上記撮影切替部で静止画撮影が選択された場合に、動画像として取得される映像情報から静止画像の映像情報を生成する静止画像生成部と、動画像として取得された映像情報または上記静止画像生成部により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定部と、上記撮影状況推定部により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御部と、上記階調特性変更制御部の制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成部と、上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成部と、を有することを特徴とするものである。

【0014】請求項1に係る発明によると、撮影切替部での切替による動画撮影にて取得された動画像の映像情報、または静止画撮影により静止画像生成部にて生成された静止画像の映像情報に基づいて、撮影状況推定部で撮影されたときの状況（例えば被写体の状況、等）が推定され、その推定結果に基づいて階調特性変更制御部で階調特性の変更に関する制御が行なわれ、その階調特性の変更制御に応じて階調特性生成部において推定された撮影状況を考慮した階調特性が生成され、その階調特性に基づいて映像生成部にて再生する映像（再生映像情報）が生成されるので、結果として撮影状況を考慮した再生映像情報が生成されることになる。

【0015】このように、請求項1に係る発明では、映像から撮影時の状況を推定し、その状況を考慮して階調特性の変更を制御して必要に応じて階調特性を生成し、その撮影状況を考慮した階調特性を利用することで再生する映像を生成するようにしたので、撮像系の制御を意識せず、また被写体の輝度によらず、動画像と静止画像との両方において、撮影状況に応じて被写体の階調が適

切に再現される映像を生成し、再生することができる。

【0016】上記第2の目的を達成する請求項2に記載の撮像システムの発明は、動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムにおいて、動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替部と、上記撮影切替部で動画撮影が選択された場合に、所定の時間において一定時間単位で異なる露光による映像を合成して動画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する動画像生成部と、上記撮影切替部で静止画撮影が選択された場合に、異なる露光による映像を合成して静止画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する静止画像生成部と、上記動画像生成部により生成された動画像の映像情報または上記静止画像生成部により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定部と、上記撮影状況推定部により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御部と、上記階調特性変更制御部の制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成部と、上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成部と、を有することを特徴とするものである。

【0017】請求項2に係る発明によると、撮影切替部での切替による動画撮影では動画像生成部にて所定の時間において一定時間単位で異なる露光によりダイナミックレンジの広い動画像の映像情報が生成され、また静止画撮影では静止画像生成部にて異なる露光によりダイナミックレンジの広い静止画像の映像情報が生成される。生成されたダイナミックレンジの広い映像情報は、撮影状況推定部において映像情報が撮影されたときの状況

（例えば被写体の状況、等）が推定され、その推定結果に基づいて階調特性変更制御部において階調特性の変更に関する制御が行なわれ、その階調特性の変更制御に応じて階調特性生成部において、推定された撮影状況を考慮した階調特性が生成され、その階調特性に基づいて映像生成部にて再生する映像（再生映像情報）が生成されるので、結果として撮影状況を考慮した再生映像情報が生成されることになる。

【0018】このように、請求項2に係る発明では、異なる露光による映像情報を取得するので、ダイナミックレンジの広い映像（動画像、静止画像）を生成することができる。したがって、通常の撮影では暗すぎる部分または明るすぎる部分に被写体が存在しても階調のつぶれがない映像を再現することができる。また、映像から撮影時の状況を推定し、その状況を考慮して階調特性の変更を制御して必要に応じて階調特性を生成し、その撮影状況を考慮した階調特性を利用することで再生する映像を生成するようにしたので、動画像と静止画像との両方において、入力される映像自体が持ち得るダイナミックレンジを有効に利用して、撮影状況に応じて被写体の階調が適切に再現される映像を生成し、再生することができる。

【0019】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の撮像システムにおいて、上記撮影状況推定部は、上記映像情報から特徴を抽出する特徴抽出部と、上記特徴抽出部によって抽出された上記特徴に基づいて上記映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定する注目情報設定部と、を有することを特徴とするものである。

【0020】請求項3に係る発明によると、撮影状況推定部では特徴抽出部により映像情報から特徴を抽出し、抽出された特徴を用いて注目情報設定部により映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定するので、映像情報内の特徴の状況に応じて注目被写体に関する情報を設定することができる。したがって、注目被写体に関する情報に基づいて階調を制御できるので、請求項1または2に係る発明の効果に加えて、注目被写体の階調再現性を向上することができる。

【0021】請求項4に記載の発明は、請求項1または2に記載の撮像システムにおいて、上記撮影状況推定部は、上記映像情報を表示する映像表示部と、上記映像表示部に表示された上記映像情報に基づいて上記映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定する注目情報設定部と、を有することを特徴とするものである。

【0022】請求項4に係る発明によると、撮影状況推定部では映像表示部にて映像情報を表示し、表示された映像情報から注目情報設定部により映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定するので、表示されている映像情報を観察しながら注目被写体に関する情報を設定することができる。したがって、注目被写体に関する情報に基づいて階調を制御できるので、請求項1または2に係る発明の効果に加えて、注目被写体の階調再現性を向上することができる。

【0023】請求項5に記載の発明は、請求項1または2に記載の撮像システムにおいて、上記撮影状況推定部は、撮影環境に関する知識情報を記憶する知識情報記憶部と、上記知識情報記憶部内の上記知識情報に基づいて上記映像情報の撮影環境を推定する撮影環境推定部と、上記撮影環境推定部の推定結果に基づいて上記映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定する注目情報設定部と、を有することを特徴とするものである。

【0024】請求項5に係る発明によると、撮影状況推定部では、知識情報記憶部に記憶されている撮影環境に関する知識情報に基づいて撮影環境推定部にて映像情報の撮影環境を推定し、その結果に基づいて注目情報設定部により映像情報の中で注目する被写体に関する情報を設定するので、撮影対象が予め決まっている場合に映像情報がどの対象を撮影しているかを判断することができる。したがって、注目被写体に関する情報に基づいて階調を制御できるので、請求項1または2に係る発明の効果に加えて、注目被写体の階調再現性を向上することができる。

【0025】請求項6に記載の発明は、請求項1または2に記載の撮像システムにおいて、上記撮影状況推定部は、撮影環境に関する知識情報を記憶する知識情報記憶部と、上記知識情報記憶部内の上記知識情報に基づいて上記映像情報の撮影環境を推定する撮影環境推定部と、上記撮影環境推定部の推定結果に基づいて上記映像情報の階調特性を制御するための制御情報を生成して撮影状況の推定結果として出力する階調特性制御部と、を有することを特徴とするものである。

【0026】請求項6に係る発明によると、撮影状況推定部では、知識情報記憶部に記憶されている撮影環境に関する知識情報に基づいて撮影環境推定部にて映像情報の撮影環境を推定し、その結果に基づいて階調特性制御部により映像情報の階調特性を制御するための制御情報を生成して、その制御情報を撮影状況の推定結果として出力するので、撮影対象が予め決まっている場合に映像情報がどの対象を撮影しているかを判断できると共に、その撮影対象に応じて階調特性を制御するので、請求項1または請求項2の効果に加えて、映像情報内の対象の階調再現性を向上することができる。

【0027】請求項7に記載の発明は、請求項3、4または5に記載の撮像システムにおいて、上記注目情報設定部は、上記注目する被写体が上記映像情報中に存在するか否かを判定する被写体有無判定部と、上記被写体有無判定部で被写体が存在しない場合に上記映像情報のレベルが第1所定値以上または第1所定値より小さい第2所定値以下である部分を検知するレベル検知部と、上記レベル検知部の結果として上記映像情報のレベルが上記第1所定値以上である部分を検知した場合は上記映像情報を取得する際の露光を少なくするように制御し、上記映像情報のレベルが上記第2所定値以下である部分を検知した場合は上記映像情報を取得する際の露光を多くするように制御する露光制御部と、上記被写体有無判定部で被写体が存在する場合に上記被写体に該当する部分を注目部分として設定する注目位置設定部と、を有することを特徴とするものである。

【0028】請求項7に係る発明によると、注目情報設定部において注目する被写体が映像情報中に存在するか否かを被写体有無判定部にて判定し、被写体が存在しない場合は映像情報のレベルが第1所定値（飽和レベル）以上または第1所定値より小さい第2所定値（黒つぶれレベル）以下となる部分をレベル検知部にて検知し、この検知結果として、映像情報のレベルが第1所定値（飽和レベル）以上である部分を検知した場合は映像情報を取得する際の露光を少なくするように、また映像情報のレベルが第2所定値（黒つぶれレベル）以下である部分を検知した場合は映像情報を取得する際の露光を多くするように、露光制御部にて映像情報を取得する際の露光を制御する一方、被写体が存在する場合は注目位置設定部にて該当部分を注目部分として設定するので、請求項

3～5に係る発明の効果に加えて、映像情報内の注目する被写体が飽和または黒つぶれにより見られない場合に、映像情報取得時の露光を制御して被写体を見えるようにすることができ、結果的に黒つぶれや白とびのない被写体を含む映像を再現することができる。

【0029】請求項8に記載の発明は、請求項3、4または5に記載の撮像システムにおいて、上記注目情報設定部は、設定される上記注目する被写体に関する情報として少なくとも被写体の輝度レベル情報を含み、上記輝度レベル情報から注目する被写体の輝度が所定の範囲より暗い側にあるときは上記映像情報を取得する際の露光を多くするように制御し、注目する被写体の輝度が上記所定の範囲より明るい側にあるときには上記映像情報を取得する際の露光を少なくするように制御する露光制御部を含むことを特徴とするものである。

【0030】請求項8に係る発明によると、注目する被写体に関する情報として被写体の輝度情報を含み、この輝度情報から被写体の輝度が所定の範囲より暗い側にあるときは映像情報を取得する際の露光を多くするように、また被写体の輝度が同じ所定の範囲より明るい側にあるときは映像情報を取得する際の露光を少なくするように、それぞれ制御する露光制御部を含むことで、被写体の輝度が適切に再現できなくなった場合でも露光を制御して被写体を適切な明るさの範囲内に収めることができる。したがって、請求項3～5に係る発明の効果に加えて、結果的に黒つぶれや白とびのない被写体を含む映像を再現することができる。

【0031】請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の撮像システムにおいて、上記露光制御部は、上記映像情報を取得する際の露光を変える場合に、上記一定時間単位で異なる露光による映像のうち一以上の映像について露光を変えるように上記広ダイナミックレンジ映像情報の生成を制御することを特徴とするものである。

【0032】請求項9に係る発明によると、露光制御部では、一定時間単位で異なる露光による映像のうち一以上の映像について露光を変えるよう広ダイナミックレンジ映像情報の生成を制御するので、広ダイナミックレンジの映像情報について入力する映像の段階で被写体の輝度を適切にするよう露光を制御することができる。したがって、請求項7または8に係る発明の効果に加えて、各露光の映像に対応する被写体を黒つぶれや白とびなく再現することができる。

【0033】請求項10に記載の発明は、請求項5または6に記載の撮像システムにおいて、上記撮影環境推定部にて生成される推定結果は、上記知識情報記憶部に記憶されている上記知識情報のうち上記映像情報に該当する情報であることを特徴とするものである。

【0034】請求項10に係る発明によると、撮影環境推定部では、推定結果として映像情報に該当する知識情

報を出力するので、映像情報の撮影対象を判断でき、その結果に基づいて階調を制御することができる。したがって、請求項5または6に係る発明の効果に加えて、判断された撮影対象の階調再現性を向上することができる。

【0035】請求項11に記載の発明は、請求項5に記載の撮像システムにおいて、上記注目情報設定部は、上記撮影環境推定部から出力される推定結果と上記映像情報とを比較して相違のレベルが所定値以上となる部分に関して処理を行うことを特徴とするものである。

【0036】請求項11に係る発明によると、注目情報設定部では撮影環境推定部から出力される推定結果と映像情報とを比較して相違が大きい部分に関して処理を行うので、注目する被写体に関する情報を設定して階調を制御することができる。したがって、請求項5に係る発明の効果に加えて、注目被写体の階調再現性を向上することができる。

【0037】請求項12に記載の発明は、請求項1または2に記載の撮像システムにおいて、上記撮影状況推定部は、撮影時の合焦情報から推定される合焦位置および撮影時の測光情報から推定される被写体輝度分布に基づいて撮影状況を推定することを特徴とするものである。

【0038】請求項12に係る発明によると、撮影時の合焦情報から推定される合焦位置、および撮影時の測光情報から推定される被写体輝度分布に基づいて撮影状況を推定するので、請求項1または2に係る発明の効果に加えて、撮影状態に対して適応的に撮影状況を推定でき、結果的に撮影状況に応じて被写体の階調が適切に再現された映像を生成して再生することができる。

【0039】請求項13に記載の発明は、請求項1または2に記載の撮像システムにおいて、上記静止画像生成部は、画面において上記映像情報または上記再生映像情報のレベルが第3所定値以上または第3所定値より小さい第4所定値以下である部分を検知する静止画像レベル検知部と、上記静止画像レベル検知部により検知された部分が存在する場合に、静止画像情報として映像情報または再生映像情報を連続的に取得する連写部と、上記連写部により取得された静止画像情報群について画面での位置合わせを行う位置補正部と、上記位置補正部により補正された上記静止画像情報群を合成して一つの静止画像情報を生成する静止画像合成部と、を有することを特徴とするものである。

【0040】請求項13に係る発明によると、静止画像生成部では静止画像レベル検知部で第3所定値（飽和レベル）以上または第3所定値より小さい第4所定値（黒つぶれレベル）以下となる部分を検知し、その部分が存在する場合に連写部によって連写して静止画像情報群を取得し、位置補正部によって静止画像情報群の位置を合わせ、静止画像合成部においてこれらを合成して一つの静止画像情報を生成するので、例えば鏡面反射の影響で

飽和している部分が存在する映像から静止画像を取得するときに、同じ部分で飽和していない静止画像情報群を合成して一つの静止画を生成することができる。したがって、請求項１または２に係る発明の効果に加えて、飽和や黒つぶれのない静止画像を生成することができる。

【００４１】請求項１４に記載の発明は、請求項１３に記載の撮像システムにおいて、上記静止画像合成部は、上記静止画像情報群のうち基準となる静止画像情報を指定する基準画像指定部と、上記基準画像指定部により指定された静止画像情報のレベルが上記第３所定値以上または上記第４所定値以下である部分に関して、上記指定された静止画像情報以外の上記静止画像情報群を用いて補正する基準画像補正部と、を有することを特徴とするものである。

【００４２】請求項１４に係る発明によると、静止画像合成部では基準画像指定部により静止画像情報群中の基準静止画像情報を指定し、基準画像補正部により基準静止画像情報で飽和または黒つぶれが生じる部分について残りの静止画像情報群を用いて補正するので、請求項１３に係る発明の効果に加えて、静止画像情報群を有効に利用して飽和や黒つぶれのない静止画像を生成することができる。

【００４３】請求項１５に記載の発明は、請求項１または２に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性変更制御部は、上記映像情報において撮影状況の変更が発生した場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力することを特徴とするものである。

【００４４】請求項１５に係る発明によると、映像情報において撮影状況の変更が発生した場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力して階調特性を更新するので、請求項１または２に係る発明の効果に加えて、撮影状況の変化に応じて階調特性の変更を制御することができる。しかも、撮影状況に変化があった場合のみ階調特性を変更するので、常に階調特性を更新する必要がなく、処理の負荷を軽減することができる。

【００４５】請求項１６に記載の発明は、請求項１または２に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性変更制御部は、上記撮影切替部で静止画撮影が選択された場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力することを特徴とするものである。

【００４６】請求項１６に係る発明によると、静止画撮影では階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力して階調特性を更新し、静止画像専用の階調特性を生成するので、請求項１または２に係る発明の効果に加えて、静止画像の被写体に関して適切な階調再現性を実現することができる。

【００４７】請求項１７に記載の発明は、請求項１または２に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性変更制御部は、上記注目する被写体に関する情報の時間的変化を表す評価値を演算し、上記評価値により上記時間的

変化が大きいと判断された場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力することを特徴とするものである。

【００４８】請求項１７に係る発明によると、注目する被写体に関する情報の時間的変化を表す評価値を演算し、時間的変化が大きいと判断された場合に階調特性を変更するよう制御する変更制御情報を出力するので、請求項１または２に係る発明の効果に加えて、注目する被写体の変化に応じて階調特性の変更を制御することができる。しかも、注目する被写体に変化があった場合のみ階調特性を変更するので、常に階調特性を更新する必要がなく、処理の負荷を軽減することができる。

【００４９】請求項１８に記載の発明は、請求項１または２に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性生成部は、上記撮影状況推定部で注目する被写体が検知された場合は、上記映像情報において上記注目する被写体に該当する部分に関してそれ以外の部分より重みを大きくするような特性を持つ重み付けパターンを設定し、上記撮影状況推定部で注目する被写体が検知されない場合は、上記映像情報の画面全体に対して一様な重みをつける重み付けパターンを設定し、設定された上記重み付けパターンを利用して階調特性を生成することを特徴とするものである。

【００５０】請求項１８に係る発明によると、撮影状況推定部で注目する被写体が検知された場合は映像情報において注目する被写体に該当する部分をそれ以外の部分より大きな重みにするような特性を持つ重み付けパターンを設定し、注目する被写体が検知されない場合は映像情報の画面全体に対して一様な重みをつける重み付けパターンを設定することで、注目被写体の有無、位置、等といった映像情報中の特徴に応じた適応的な重み付けパターンを設定することができ、さらに階調特性の生成に重み付けパターンを利用することで、映像の特徴、特に注目被写体を考慮した階調特性を生成することができる。したがって、請求項１または２に係る発明の効果に加えて、注目被写体を重要視した階調特性により、注目被写体の階調再現性に優れた（階調つぶれや極端な強調のない）映像を生成することができる。

【００５１】請求項１９に記載の発明は、請求項１８に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性生成部は、上記映像情報から階調特性を生成するための階調特性用特徴を検出し、上記階調特性用特徴および上記重み付けパターンを利用して上記映像情報に関するヒストグラムを作成し、上記ヒストグラムに基づいて階調特性を生成することを特徴とするものである。

【００５２】請求項１９に係る発明によると、映像情報から検出される階調特性用特徴（例えばエッジに代表される周波数特性や鮮鋭度特性、等）および重み付けパターンから映像情報に関するヒストグラムを作成し、ヒストグラムから階調特性を生成するので、請求項１８に係る

る発明の効果に加えて、映像情報の特徴に適応的な階調特性を生成することができ、特徴部の階調が損なわれない映像を生成することができる。

【００５３】請求項２０に記載の発明は、請求項３、４または５に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性生成部は、上記注目情報設定部において設定される上記注目する被写体に関する情報の画面に占める割合が所定以上となった場合に、注目する被写体に該当する階調に制限を設けて上記階調特性を生成することを特徴とする。

【００５４】請求項２０に係る発明によると、画面に占める注目被写体の割合が所定以上となった場合に、注目被写体に該当する階調に制限を設けて階調特性を生成するので、請求項３～５に係る発明の効果に加えて、注目被写体の階調の割り当てが必要以上に増加して映像情報の品質悪化を招くことを防止することができる。

【００５５】請求項２１に記載の発明は、請求項５または６に記載の撮像システムにおいて、上記階調特性生成部は、上記撮影状況推定部の推定結果に対応する上記知識情報記憶部内の知識情報に基づいて階調特性を生成することを特徴とするものである。

【００５６】請求項２１に係る発明によると、階調特性生成部で撮影状況推定部の推定結果に対応する知識情報に基づいて階調特性を生成するので、請求項５または６に係る発明の効果に加えて、知識情報またはそれを反映させた階調特性制御のための制御情報を受けて知識情報に対して適切な階調特性、すなわち映像情報に対して適切な階調特性を生成でき、映像を再生することができる。

【００５７】請求項２２に記載の発明は、請求項１または２に記載の撮像システムにおいて、上記映像生成部は、上記階調特性生成部で生成された階調特性に基づいて上記映像情報の輝度情報を変換し、上記階調特性による変換前後の上記輝度情報および色再現の理論限界特性に基づいて上記映像情報の色差情報を変換し、変換された輝度情報および色差情報から上記再生映像情報を生成することを特徴とするものである。

【００５８】請求項２２に係る発明によると、階調特性により映像情報の輝度情報を変換し、階調特性による変換前後の輝度情報および色再現の理論限界特性により映像情報の色差情報を変換して再生映像情報を生成するので、請求項１または２に係る発明の効果に加えて、階調再現性および色再現性が良好な再生映像情報を生成することができる。

【００５９】さらに、上記第１の目的を達成する請求項２３に記載の撮像プログラムの発明は、動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムの動作を制御するためのコンピュータに、動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替機能と、上記撮影切替機能により静止画撮影が選択された場合に、動画像として取得される

映像情報から静止画像の映像情報を生成する静止画像生成機能と、動画像として取得された映像情報または上記静止画像生成機能により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定機能と、上記撮影状況推定機能により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御機能と、上記階調特性変更制御機能による制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成機能と、上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成機能と、を実現させることを特徴とするものである。

【００６０】請求項２３に係る発明によると、請求項１に係る発明と同様に、映像から撮影時の状況を推定し、その状況を考慮して階調特性の変更を制御して必要に応じて階調特性を生成し、その撮影状況を考慮した階調特性を利用することで再生する映像を生成するので、撮像系の制御を意識せず、また被写体の輝度によらず、動画像と静止画像との両方において、撮影状況に応じて被写体の階調が適切に再現される映像を生成し、再生することができる。

【００６１】さらに、上記第２の目的を達成する請求項２４に記載の撮像プログラムの発明は、動画像として映像を取り扱うことが可能な撮像システムの動作を制御するためのコンピュータに、動画撮影または静止画撮影を選択する撮影切替機能と、上記撮影切替機能により動画撮影が選択された場合に、所定の時間において一定時間単位で異なる露光による映像を合成して動画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する動画像生成機能と、上記撮影切替機能により静止画撮影が選択された場合に、異なる露光による映像を合成して静止画像の広ダイナミックレンジ映像情報を生成する静止画像生成機能と、上記動画像生成機能により生成された動画像の映像情報または上記静止画像生成機能により生成された静止画像の映像情報に基づいて撮影状況を推定する撮影状況推定機能と、上記撮影状況推定機能により推定された撮影状況に基づいて映像情報の階調特性の変更を制御する階調特性変更制御機能と、上記階調特性変更制御機能による制御に応じて上記映像情報の階調特性を生成する階調特性生成機能と、上記映像情報の階調特性に基づいて再生映像情報を生成する映像生成機能と、を実現させることを特徴とするものである。

【００６２】請求項２４に係る発明によると、請求項２に係る発明と同様に、異なる露光による映像情報を取得するので、ダイナミックレンジの広い映像（動画像、静止画像）を生成することができ、したがって通常の撮影では暗すぎる部分または明るすぎる部分に被写体が存在しても階調のつぶれがない映像を再現することができる。また、映像から撮影時の状況を推定し、その状況を考慮して階調特性の変更を制御して必要に応じて階調特性を生成し、その撮影状況を考慮した階調特性を利用す

ることで再生する映像を生成するようにしたので、動画像と静止画像との両方において、入力される映像自体が持ち得るダイナミックレンジを有効に利用して、撮影状況に応じて被写体の階調が適切に再現される映像を生成し、再生することができる。

【0063】

【発明の実施の形態】以下、本発明による撮像システムおよび撮像プログラムの実施の形態について図面を参照して説明する。

【0064】（第1実施の形態）図1は、本発明の第1実施の形態における撮像システムとしてのビデオカメラ（手持ち可能なビデオカメラ）の基本的な構成を示すブロック図である。このビデオカメラは、電子シャッター機能を有する単板式のカラーCCD等からなり、被写体像を光電変換して画像情報として出力するための撮像素子1と、この撮像素子1上に被写体像を結像するためのレンズ2と、このレンズ2を通過した光束の通過範囲や通過時間を制御するための絞り・シャッター機構3と、撮像素子1から出力された後に図示しない相関二重サンプリング回路等でノイズ成分の除去が行われた映像情報を増幅するアンプ4と、このアンプ4により増幅されたアナログ情報をデジタル情報に変換するためのA/D変換器5と、このA/D変換器5によりデジタル化された情報に各種の処理を施す映像情報処理回路6と、A/D変換器5からのデジタル出力を受けて、AF（オートフォーカス）情報、AE（オートエクスポージャ）情報、AWB（オートホワイトバランス）情報を検出するためのAF、AE、AWB検波回路7と、映像情報処理回路6から出力される映像情報にJPEG圧縮やMPEG圧縮等といった情報圧縮処理を行う圧縮回路9と、圧縮回路9により圧縮された映像情報のうち、静止画像に関する映像情報をメモリカード等のような後述する静止画用記録媒体15に記録するための制御を行う静止画用記録媒体I/F14と、この静止画用記録媒体I/F14の制御により静止画像の映像情報を記録する静止画用記録媒体15と、圧縮回路9により圧縮された映像情報のうち、動画像に関する映像情報をデジタルビデオ（DV）テープや多用途ディスク（DVD）等のような後述する動画用記録媒体17に記録するための制御を行う動画用記録媒体I/F16と、この動画用記録媒体I/F16の制御により動画像の映像情報を記録する動画用記録媒体17と、映像情報の色処理等を行う際に作業用メモリとして用いられるDRAM11と、このDRAM11の制御を行うメモリコントローラ10と、後述するモニタ13の制御を行う表示回路12と、この表示回路12の制御により静止画用記録媒体15や動画用記録媒体17に記録される映像情報を再生して表示したり、このビデオカメラに係る各種の撮影状態等を表示したりするモニタ13と、撮像素子1を駆動するためのタイミングパルスを発生するタイミングジェネレータ（TG）18と、静止

画撮影時に被写体を照明するための照明光を発光するストロボ19と、各種の撮影モードを設定するためのスイッチや撮影動作を指示入力するためのトリガスイッチ等を有してなる入力キー20と、映像情報処理回路6、圧縮回路9、メモリコントローラ10、表示回路12、静止画用記録媒体I/F14、動画用記録媒体I/F16とバスラインを介して接続され、AF、AE、AWB検波回路7の検出結果やストロボ19による発光情報、入力キー20による入力情報等を受け取るとともに、レンズ2、絞り・シャッター機構3、TG18、ストロボ19、映像情報処理回路6、入力キー20や上記バスラインに接続された各回路を含むこのビデオカメラ全体の制御を行うCPU8と、を有している。

【0065】このビデオカメラでは、通常の撮影によって映像情報を得る通常撮影モードと、露光の異なる映像を撮影し、これらの映像を合成して一つの広ダイナミックレンジ（DR）映像情報を得る広DR撮影モードと、を入力キー20の操作により手動的に選択するか、あるいは撮像素子1からの画像情報の白飛びを検出するなどしてCPU8が自動的に判断を行って撮影モードの選択を行うようにして、その選択した撮影モードに応じてCPU8により撮影動作を制御する。

【0066】すなわち、通常撮影モードが選択された場合には、撮影動作によって撮像素子1から1フレーム（2フィールド）で1画面分をなす映像情報を取得し、一方、広DR撮影モードが選択された場合には、撮像素子1の電子シャッター機能、あるいはこの電子シャッター機能と絞り・シャッター機構3との組み合わせによる公知の撮影手段（例えば、倍速フィールド駆動による撮影手段）によって1フレームの撮影で撮像素子1から露光量の異なる複数画面分（例えば、2種類の露光に対応する画面分）の映像情報を得て、映像情報処理回路6において撮影モードに応じた画像データの処理を行う。

【0067】また、このビデオカメラでは、映像情報を動画像として取得する動画撮影モードと、映像情報を静止画像として取得する静止画撮影モードと、を入力キー20の操作により選択し、選択した撮影モードに応じてCPU8により取得する動作を制御する。

【0068】すなわち、動画撮影モードが選択された場合は、動画像として撮影（例えば、1フレーム単位で逐次撮影）するようにCPU8から撮像素子1や絞り・シャッター機構3、映像情報処理回路6を制御し、静止画撮影モードが選択された場合は、静止画像として撮影するようCPU8から撮像素子1や絞り・シャッター機構3、映像情報処理回路6を制御する。

【0069】静止画撮影モード時のシャッターリリースは、静止画撮影モード専用のシャッターリリースキー等を設けても良いし、入力キー20により静止画撮影モードを選択したときにシャッターリリースを行うように制御しても良い。その際、夜間や臓器内部等のように全体が暗

い、逆光のように被写体が暗い、等の場合にはストロボ 19 が発光して静止画像を撮影する。

【0070】これにより、本実施の形態では、通常撮影による動画撮影、通常撮影による静止画撮影、広DR撮影による動画撮影、広DR撮影による静止画撮影、という4種類の撮影モードを備えることになる。

【0071】なお、本実施の形態では、動画の記録媒体と静止画像の記録媒体とを別々に用意しているが、CPU8の指示により一つの記録媒体1/Fを制御して、動画と静止画像を同一の記録媒体に記録するようにしてもよい。

【0072】図2は、図1に示した映像情報処理回路6の構成を示すブロック図である。この映像情報処理回路6は、広DR静止画映像情報生成回路21、広DR動画映像情報生成回路22、輝度・色差情報分離回路23、エッジ検出回路24、階調特性生成回路25、映像生成回路26、被写体検索処理回路27、撮影状況推定回路28、および階調特性変更制御回路29を有しており、動画撮影モードと静止画撮影モードとの切替を、CPU8から出力される動画／静止画撮影モード情報nnにより制御するようにしている。

【0073】A/D変換器5から出力されるデジタル映像情報aaは、動画／静止画撮影モード情報nnに応じて広DR静止画映像情報生成回路21または広DR動画映像情報生成回路22のいずれかに供給する。すなわち、動画／静止画撮影モード情報nnが動画撮影を表す場合には、デジタル映像情報aaを広DR動画映像情報生成回路22に供給し、動画／静止画撮影モード情報nnが静止画撮影を表す場合には、デジタル映像情報aaを広DR静止画映像情報生成回路21に供給する。

【0074】広DR静止画映像情報生成回路21および広DR動画映像情報生成回路22では、公知の技術により、それぞれ広DRによる静止画および動画の映像情報を生成して広DR映像情報bbを出力する。また、広DR静止画映像情報生成回路21では、広DR映像情報bbの他に、階調特性の生成を制御する静止画階調特性指示情報hhを出力する。

【0075】広DR映像情報bbは、例えば動画撮影モードでは、倍速フィールド駆動制御により撮影手段から得られた異なる露光の映像情報、本実施の形態では2種類の露光に対応する映像情報について、情報間の露光比を合わせて合成して生成する。静止画撮影モードでも、撮影手段の駆動制御を変更して同様の方法で生成する。

【0076】生成された広DR映像情報bbは、輝度・色差情報分離回路23に供給し、ここで輝度情報ddと色差情報ccに分離する。このうち輝度情報ddはエッジ検出回路24に供給し、ここで既存のフィルタ（ラプラシアン、ソーベル、等）によりエッジを検出して、エッジ情報eeとして出力する。本実施の形態では、エッジ情報eeは各画素がエッジであるか否かを示すバイナリ情報とし

て出力する。

【0077】一方、広DR静止画映像情報生成回路21または広DR動画映像情報生成回路22から出力される広DR映像情報bbは、被写体検索処理回路27にも供給し、ここで後述する方法により、注目する被写体に関する情報を示す注目情報iiおよび撮影時の露光の変更を示す露光変更制御情報ppを生成して出力する。

【0078】露光変更制御情報ppはバスラインを経由してCPU8に伝送し、注目情報iiは動画／静止画撮影モード情報nnとともに撮影状況推定回路28に供給する。撮影状況推定回路28では、後述する方法により、撮影状況に関する推定結果を表す撮影状況情報kkを出力する。

【0079】撮影状況情報kkおよび静止画階調特性指示情報hhは、階調特性変更制御回路29に供給する。この階調特性変更制御回路29では、後述する方法により階調特性の変更指示制御を行なうと共に、事前に推定された撮影状況を階調特性に反映させるための情報を表す階調特性指示情報mmを出力する。

【0080】輝度情報dd、エッジ情報eeおよび階調特性指示情報mmは、階調特性生成回路25に供給し、ここで後述する方法により階調特性を生成して階調特性情報ffとして出力する。階調特性情報ffは、輝度情報ddおよび色差情報ccとともに映像生成回路26に供給する。映像生成回路26では、階調特性に基づいて輝度情報と色差情報について変換を行い、輝度情報と色差情報を合成して変換映像情報ggを生成して出力する。

【0081】本実施の形態では、階調特性生成回路25に供給する広DR映像情報bbの特徴として、輝度情報ddに関するバイナリのエッジ情報ee（すなわち高周波成分の情報）を取り扱っているが、これ以外の特徴として、逆に低周波成分に関する情報や、鮮鋭度特性による情報を利用することも可能である。

【0082】図3は、第1実施の形態における広ダイナミックレンジ（DR）映像の生成方法を説明するための図である。本実施の形態では、例えば動画撮影モードにおいて、1フィールド単位時間（1/60秒）において、短時間露光（SE）映像と長時間露光（LE）映像という2画面分の情報をそれぞれ取得し、これらを合成して1フレーム分の広DR映像を生成する。

【0083】合成の方法としては、公知の技術として、LE映像のうち輝度値が大きいために白とびしている部分について、SE映像で同じ部分をLE映像の明るさに調節した後合成する等がある。結果として、撮像素子が持ち得るDRに比べ、SE映像とLE映像の露光時間比の分だけ拡大される効果を有する。例えば、SE映像の露光時間を1/1000秒、LE映像の露光時間を1/125秒とすると、これらを合成することで撮像素子のDRの8倍ものDRを持つ映像を撮り込むことが可能になる。

【0084】なお、静止画撮影モードの場合は、1フィールド単位期間という時間的制限を設けずに2画面分の映像情報を取り込むようにすることも可能である。

【0085】図4は、図2に示した広DR静止画映像情報生成回路21の構成を示すブロック図である。広DR静止画映像情報生成回路21は、CPU8からの動画／静止画撮影モード情報nnが静止画撮影を表す場合に、これを受けて2種類の露光の異なる静止画映像を取り込むと共に、必要に応じて鏡面反射等の影響で映らない部分を再現するための処理を行うもので、広DR静止画合成回路31、レベル検知回路32、第1スイッチ33、第2スイッチ34、連写撮影制御回路35、連写画像位置補正回路36、基準画像推定回路37、基準画像補正回路38、および階調特性変更指示出力回路39を有している。

【0086】CPU8からの動画／静止画撮影モード情報nnで静止画撮影であるという内容を受けて、A/D変換器5から出力されるデジタル映像情報aaは、広DR静止画合成回路31に供給し、例えば図3に示した方法等により静止画としての広DR映像情報bbを生成して出力する。出力された広DR映像情報bbは、レベル検知回路32に供給し、ここで広DR映像情報bbが持ち得るDRについて調べる。具体的には、黒つぶれを示す暗部閾値ThB1と白とびを示す明部閾値ThW1（ThW1>ThB1）を予め設定し、広DR映像情報bb全体に関してThB1とThW1との間に存在するか否かを調べる。この結果として、レベル適正情報rrを出力する。

【0087】レベル適正情報rrは、第1スイッチ33および第2スイッチ34を駆動するための情報である。すなわち、レベル検知回路32において、広DR映像情報bbが閾値ThB1とThW1との範囲に全ての情報が存在する場合は、“適正レベル”と判断し、広DR映像情報bbを第1スイッチ33および第2スイッチ34を経て輝度・色差情報分離回路23および被写体検索処理回路27に直接伝送する。

【0088】一方、レベル検知回路32において、広DR映像情報bbが閾値ThB1とThW1との範囲外に存在する場合は、“不適正レベルあり”と判断し、広DR映像情報bbを第1スイッチ33、連写撮影制御回路35、連写画像位置補正回路36、基準画像推定回路37、基準画像補正回路38、および第2スイッチ34を経て輝度・色差情報分離回路23および被写体検索処理回路27に伝送する。

【0089】連写撮影制御回路35では、広DR映像情報bbの中で“不適正レベル”である部分に関して適性レベルの情報を得るために、連写機能により複数の静止画映像情報を取得するように制御する。

【0090】ところで、不適正レベルの発生原因が鏡面反射等の影響による場合では、露光を広DR映像情報bb取得時の時と異ならせて撮影を行うだけでは適正レベル

として再現できず、撮像系の位置（視点）を変えて撮影する必要がある。一方、ビデオカメラを手持ち撮影する場合には「手ぶれ」が発生するので、連写撮影を行うと必ずしも視点が正確には一致しない。

【0091】そこで、本実施の形態では、この「手ぶれ」を積極的に利用して、手ぶれの周期に合わせて所定のタイミングで連写撮影を行うようにする。これにより、結果的には視点をずらしながら連写撮影するという動作を実現することができる。

【0092】このようにして、連写撮影制御回路35の機能により撮影された静止画の映像情報（2種類の露光による映像）を、広DR静止画合成回路31を経て連写撮影制御回路35に供給する。ここでは、最初の静止画映像情報における“不適正レベル”が“適正レベル”として得られるように、複数の静止画映像情報を取得することを狙いとしている。連写撮影制御回路35は、結果として静止画の広DR映像情報bbを含む広DR連写映像情報ssを出力する。

【0093】連写撮影制御回路35から出力される広DR連写映像情報ssは、次に連写画像位置補正回路36に供給し、ここで広DR連写映像情報ssに関する位置補正処理を行なう。具体的には、静止画の広DR映像情報bbを固定として、他の広DR映像情報（連写撮影制御回路35により撮影された映像情報）の画面上での位置を補正する、といった処理を実行する。位置の補正に関しては、公知のマッチング処理で行われている手法（テンプレートマッチング等）を利用して、相関が最大となる位置にずらして補正する、といった方法で実施することができる。そして、これらを位置補正済み広DR連写映像情報ttとして生成して出力する。

【0094】連写画像位置補正回路36から出力される位置補正済み広DR連写映像情報ttは、次に基準画像推定回路37に供給し、ここで静止画映像として生成するための基準画像を推定する。基準画像として推定するのは、例えば最初の静止画映像情報である広DR映像情報bbがあるが、特にこれに限定する必要はなく、例えば撮影された位置補正済み広DR連写映像情報ttの中で、“不適正レベル”を示す部分が最少である映像情報を基準画像とする、等が考えられる。これにより、基準画像情報uuを生成して出力する。

【0095】連写画像位置補正回路36から出力される位置補正済み広DR連写映像情報tt、および基準画像推定回路37から出力される基準画像情報uuは、基準画像補正回路38に供給し、ここで基準画像情報uuについて“不適正レベル”を示す部分を、基準画像以外の映像情報を用いて補正する処理を実行する。この補正処理は、基準画像の不適正レベルを示す部分を、適正レベルになっている基準画像情報uu以外の映像情報を用いて基準画像のレベルに合わせた後置換する、等といった方法で実行する。これにより、結果として不適正レベルを適正レ

ベルに補正した、すなわち黒つぶれや白とびのない静止画としての広DR映像情報bbを生成する。

【0096】基準画像補正回路38にて生成された静止画の広DR映像情報bbは、第2スイッチ34を経由して、図2に示す輝度・色差情報分離回路23、被写体検索処理回路27、および階調特性変更指示出力回路39に供給する。階調特性変更指示出力回路39では、広DR映像情報bbを受けて、静止画階調特性指示情報hhを生成し、これを図2に示す階調特性変更制御回路29に伝送する。すなわち、階調特性変更指示出力回路39では、階調特性変更制御回路29に静止画映像の階調特性を新規に生成するよう指示する制御情報として静止画階調特性指示情報hhを生成して出力する。

【0097】図5は、上述した広DR静止画映像情報生成回路21での処理を説明するための図である。広DR静止画合成回路31では、例えば図5(a)に示すような静止画の広DR映像情報bbを得る。なお、図5(a)は、人物の顔下部と左胸部（楕円形）について、広DR撮影にもかかわらず、反射により映像情報が得られていないことを示している。

【0098】そこで、この反射部分をレベル検知回路32で検知して、連写撮影制御回路35により広DRの連写撮影を行う。その結果として、図5(b)に示すような静止画映像を取得する。図5(b)のうち、左側の静止画映像は図5(a)で得られていなかった人物の顔下部に関する情報が得られており、また図5(b)の右側の静止画映像は同様に図5(a)で得られていなかった人物の左胸部に関する情報が得られている。なお、図5(b)は2枚分の静止画映像を取得しているが、枚数についてはこれに限らず、3枚以上の静止画映像を取得するようにしても良い。

【0099】次に、図5(b)の静止画映像について、連写画像位置補正回路36で位置補正されたものとして、図5(c)に示すような静止画映像を取得する。図5(c)に示す静止画映像は、図5(a)の静止画映像の画面を参照して、図5(a)には存在しない部分を削除することで、図5(c)の静止画映像が図5(a)の部分的な静止画映像を成すように位置補正を行ったものである。これにより、相関演算が容易になる。

【0100】次に、基準画像推定回路37において、図5(d)に示すように、図5(a)の静止画映像を基準画像として、該基準画像のうち補正の対象となる部分と、基準画像以外の静止画映像で基準画像の補正対象に対応する部分を推定する。すなわち、図5(d)左側の基準画像で補正対象となる反射部分のうち、人物顔下部（“A”）については図5(d)中央の静止画映像の“A”に対応し、人物左胸部（“B”）については図5(d)右側の静止画映像の“B”に対応することを推定する。そして基準画像補正回路38において、“A”および“B”に関する基準画像の補正を行い、結果として

図5(e)に示すような、反射の影響を除去した（補正済みの）静止画の広DR映像情報bbを生成する。

【0101】図6は、図2に示した被写体検索処理回路27の構成を示すブロック図である。被写体検索処理回路27は、上述したように、画面の映像情報に関して注目する被写体を検索し、注目する被写体が存在する場合はその被写体に関する情報を生成して出力し、また注目する被写体が存在しない場合は映像情報を取得する撮影時の露光を制御するための情報を生成して出力するもので、映像特徴抽出回路41、被写体有無判定回路42、被写体位置設定回路43、露光変更制御回路44、および注目情報設定回路45を有している。

【0102】図6において、広DR静止画映像情報生成回路21または広DR動画映像情報生成回路22から出力される広DR映像情報bbは、映像特徴抽出回路41に供給し、ここで映像に関する特徴を抽出して映像特徴情報wwとして出力する。

【0103】例えば、広DR映像情報bbが動画映像の場合には、現在の時刻の映像（フィールド単位またはフレーム単位）と一つ前の時刻の映像との差分情報、同様に現在の時刻の映像と一つ前の時刻の映像との対応による動きベクトル情報、等のように時間的な映像の変化を表す特徴として抽出する。また、広DR映像情報bbが静止画映像の場合には、フィルタリングによる周波数特性（高周波成分を検出するハイパスフィルタや低周波成分を検出するローパスフィルタ等）を表す情報や、特性の色成分に関する情報（例えば人物撮影における肌色検出等）等の特徴として抽出する。なお、特徴の検出は複数の方法を用いてもよく、検出された特徴を統合して映像特徴情報wwを生成、出力してもよい。

【0104】映像特徴情報wwは、広DR映像情報bbとともに被写体有無判定回路42に供給し、ここで被写体が画面内に存在するか否かを判定する。被写体の存在有無に関する判定条件は、映像特徴情報wwに応じて設定する。例えば、被写体の存在の可能性がある場合としては、次のような条件が考えられる。

(i) 画面上で映像特徴情報wwの度合いが顕著に大きい部分（例えば、人物の顔のように、肌色の度合いを示す特徴が顕著に大きく示される部分、等）が存在する。

(ii) 画面を所定のブロックに分割し、ブロック毎の映像特徴情報wwに関して周囲のブロックとは異なる傾向を示すブロック（例えば、動画映像において、カメラが静止して人物が動いている場合の人物に相当するブロック、カメラが移動する被写体を追跡して移動している場合の被写体に相当するブロック、等画面上の動きベクトルが異なる傾向を示す部分、等）が存在する。

【0105】この他にも様々な条件が考えられるが、複数の判定条件がある場合は、判定条件に重みをつけて統合する、または判定条件に優先順位をつける、等により判定する。この判定により、画面上に被写体が存在する

か否かを示す情報を、被写体有無情報 x_x として出力する。なお、この被写体有無情報 x_x は、例えば被写体が存在する範囲を示す情報（範囲を表す座標値等）、映像特徴情報 ww に被写体の有無を示す情報（1ビットの情報等）を付加した情報、等とする。

【0106】被写体有無判定回路42から出力される被写体有無情報 x_x は、その内容に応じて被写体位置設定回路43または露光変更制御回路44に供給する。すなわち、被写体有無情報 x_x が“被写体有り”を示す場合には、被写体有無情報 x_x は被写体位置設定回路43に供給し、ここで画面上における被写体の位置（被写体が存在する範囲内の被写体部分の位置）を設定して被写体位置情報 zz として出力する。なお、被写体有無情報 x_x に映像特徴情報 ww の表す映像中の特徴が含まれる場合には、被写体位置情報 zz に映像特徴情報 ww の内容を含めても良い。

【0107】これに対し、被写体有無情報 x_x が“被写体無し”を示す場合には、被写体有無情報 x_x は広DR映像情報 bb とともに露光変更制御回路44に供給し、ここで後述する方法により、撮影時の露光を変更するための制御情報を設定して、撮影時の露光の変更を指示する露光変更制御情報 pp としてバスラインを経由してCPU8に伝送する。これは、被写体有無判定回路42において“被写体無し”と判定された場合は、撮影時の露光が適切に行われていないために被写体の存在が確認できない、という要因に基づくものであり、露光を適正にすることで被写体の存在をより正確に判定できるようにするために行うものである。

【0108】また、露光変更によって被写体の存在が見られない場合は、被写体なし（すなわち、画面全体が注目部分である）と判定し、その内容を全体注目情報 yy として被写体位置設定回路43に伝送する。被写体位置設定回路43では全体注目情報 yy が供給された場合、画面全体を被写体位置として設定し、この結果を被写体位置情報 zz に反映させる。

【0109】被写体位置設定回路43から出力される被写体位置情報 zz は、広DR映像情報 bb とともに注目情報設定回路45に供給し、ここで被写体位置情報 zz が示す画面上の被写体位置および広DR映像情報 bb に基づいて、注目する被写体に関する情報として注目情報 ii を生成し、撮影状況推定回路28に伝送する。この注目情報 ii は、例えば被写体位置における映像の輝度情報、色情報、被写体位置情報 zz に映像中の特徴が含まれていれば、被写体位置における特徴情報、等で表すことができる。

【0110】図7は、図6に示した露光変更制御回路44での露光変更アルゴリズムのフローチャートである。露光変更制御回路44は、被写体有無判定回路42において“被写体無し”と判定された場合には、広DR映像情報 bb を利用して露光変更に関する制御を行うもので、こ

こでは広DR映像情報 bb の生成において、2種類の露光による映像情報（長時間露光（LE）映像と短時間露光（SE）映像）を利用する。

【0111】まず、広DR映像情報 bb から映像全体のレベルを算出する（ステップS1）。ここで算出するレベルは、例えば輝度情報等であり、画素単位または局所的な複数画素から構成されるブロック単位で表す。

【0112】次に、算出された映像のレベルを“L”とし、画素やブロック等の各単位のレベルLについて、暗部を示す閾値“ThB2”と比較し、“ThB2 > L”が成立するレベルが有るか否かを調べる（ステップS2）。

【0113】ステップS2で暗部閾値ThB2より小さいレベルLがあると判定された場合は、対象の映像情報に関して黒つぶれの部分があると推定して、LE映像に関する露光条件を1EV明るい露光条件に変更する露光変更情報を設定する（ステップS3）。すなわち、長時間露光を1EV明るい露光にすることで、黒つぶれの部分を明るくして、そこに含まれる映像情報を再現するようにする。

【0114】次に、画素やブロック等の各単位のレベルLについて、明部を示す閾値“ThW2”と比較し、“ThW2 < L”が成立するレベルが有るか否かを調べる（ステップS4）。

【0115】ステップS4で明部閾値ThW2より大きいレベルLがあると判定された場合は、対象の映像情報に関して白とびの部分があると推定して、SE映像に関する露光条件を1EV暗い露光条件に変更する露光変更情報を設定する（ステップS5）。すなわち、短時間露光を1EV暗い露光にすることで、白とびの部分を暗くして、そこに含まれる映像情報を再現するようにする。

【0116】次に、ステップS2およびステップS4の判定結果を踏まえて、SE、LEのうち少なくとも一方について露光変更が行われたか否か（ステップS3、ステップS5の少なくとも一方が実行されたか否か）を判定する（ステップS6）。

【0117】ステップS6で露光変更が行われたと判定された場合は、ステップS3またはステップS5にて生成された露光変更情報に基づいて、露光変更の制御を行うための露光変更制御情報 pp を出力して、変更された露光状態で再度撮影するように制御する（ステップS7）。このステップS7の実行により、再度撮影して得た広DR映像情報 bb を、同様に被写体検索処理回路27に供給し、そこで被写体無しと判定された場合には、再度上述した露光変更処理を実行する。

【0118】これに対し、ステップS6で露光変更が行われていないと判定された場合は、露光状態について現状では問題ないと判断する。この場合、注目する被写体は画面上のある一部分に存在しているのではなく、画面全体に存在していることになるので、画面全体を注目し

ていると判定し、その旨を示す全体注目情報yyを生成して出力する（ステップS8）。

【0119】図8は、図6に示した被写体位置設定回路43による被写体位置（注目位置）設定動作を説明するための図で、図8（a）～（d）は動画映像に関する動作を示しており、図8（e）～（f）は静止画映像に関する動作を示している。

【0120】動画映像の場合は、隣接フレーム間における映像の時間的変化を利用して注目する被写体位置を設定する。例えば、時刻n-1で撮影、合成された1フレーム分の広DR映像情報（図8（a））と、次の時刻nで撮影、合成された1フレーム分の広DR映像情報（図8（b））とから、両者の差分（時間的差分）に基づいてブロック単位で動きベクトルを検出すると、図8（c）のようになる。ここで、画面全体における動きベクトルの様子を見ると、動きベクトルが存在しない部分に比べ、動きベクトルが存在する部分の方が領域としては小さい。すなわち、撮像系は固定の状態で、動いている被写体を撮影しているという状況が考えられるので、動きベクトルが存在する部分が注目する被写体であると推定することができる（当然画面位置について考慮することで推定しても良い）。したがって、動きベクトルが存在する部分を被写体位置として設定することで、図8（d）のように人物に相当する部分を設定することができる。

【0121】また、静止画映像の場合は、例えば映像情報自身が持ち得る特徴である色情報を利用する。例えば、図8（e）の広DR映像情報に関して、「肌色である」部分を検出して、基準となる肌色との相関（肌色の基準となる色成分との相関）をとり、相関がある所定値以上となる部分を検出する。検出された部分は「人物の肌である」ということが考えられるので、その肌色部分が注目する被写体であると推定することができる（動画映像と同様、画面位置の考慮による推定も可能である）。したがって、肌色と検出された部分を被写体位置として設定することで、図8（f）のように人物の肌色部分（顔、首、腕、等）に相当する部分を設定することができる。

【0122】図9は、図2に示した撮影状況推定回路28および階調特性変更制御回路29の動作を示すフローチャートである。ここでは、最終的に階調特性指示情報mmを出力するまでの処理を行うが、CPU8から出力される動画／静止画撮影モード情報nnの内容（対象となる広DR映像情報bbが動画映像か静止画映像か）によって、処理を分岐する。

【0123】まず、撮影状況推定回路28において、被写体検出処理回路27から出力される注目情報iiを受けて、画面位置に依存した撮影状況パターンを生成する（ステップS11）。ここで生成される撮影状況パターンは、画面を複数のブロック（ブロックの大きさは注目

情報iiにおけるブロックの大きさに必ずしも対応させる必要はない）に分割し、そのブロックに応じて注目すべき位置とそうでない位置とを区別するための情報である。なお、パターンを示す値はバイナリ値（注目すべき位置のブロックには1、そうでないブロックには0を割り当てる）が考えられるが、注目情報iiがより詳細な情報（例えば映像情報内の特徴量そのもの、等）を表す場合は、注目情報の度合いに応じて多値のパターンを示すようにしても良い。

【0124】次に、生成された撮影状況パターンを撮影状況情報kkとして出力する（ステップS12）。これにより撮影状況情報kkは、画面上における注目被写体の位置および注目の度合い（多値パターンの場合）を示す情報となる。

【0125】次に、動画／静止画撮影モード情報nnの内容から、対象映像が動画映像か静止画映像かを判断する（ステップS13）。

【0126】ここで、対象映像が動画映像と判断された場合は、階調特性変更制御回路29において、撮影状況推定回路28から出力される撮影状況情報kkを受けて、既に記憶されている所定時刻前の撮影状況情報と比較を行う（ステップS14）。この場合、比較対象となる撮影状況情報は、所定時刻前に行われた処理にて生成された撮影状況情報である。ここでは、階調特性変更制御回路29に記憶されている撮影状況情報と、撮影状況推定回路28から新たに出力される撮影状況情報kkとの間に時間的変化がどう生じているかを調べる。具体的には、画面上で同一位置にあるブロックのパターンを示す値を比較して差を算出し、各ブロックの差を画面位置に応じて重み付けして加算平均をとったものを評価値とする、等の処理を行う。ただし、撮影開始直後等により撮影状況情報が記憶されていない場合は、ステップS14は実行しない。

【0127】次に、ステップS14で撮影状況情報の時間的変化があると判断された（上記したパターンの差を表す評価値が所定の閾値以上となった）場合、または撮影開始直後等により撮影状況情報が記憶されていない場合は、最新の撮影状況情報kkを階調特性変更制御回路29に記憶する（ステップS15）。そして、最新の撮影状況情報kkに基づいて、階調特性の変更を指示するための階調特性指示情報mmを生成する（ステップS16）。

【0128】ここで生成される階調特性指示情報は、階調特性を変更するよう指示する内容が含まれていれば良いが、本実施の形態では、撮影状況情報kkそのものを階調特性指示情報mmとする。これは、後の階調特性生成回路25における階調特性の生成において、撮影状況情報kkで定義されたブロック単位の注目度合いを示すパターンを利用するためである。

【0129】次に、ステップS14での処理から、撮影状況情報の時間的変化がないと判断された（上記したパ

ターンの差を表す評価値が所定の閾値未満となった）場合は、階調特性を変更しないよう指示する内容を表す階調特性指示情報mmを生成する（ステップS17）。このときの階調特性指示情報は、上記のようなブロック単位の注目度合いを示すパターンで表す場合には、階調特性を変更しない内容を表すパターン（例えば全てのブロックで0を示す、等）として生成する。

【0130】一方、ステップS13において、対象映像が静止画映像と判断された場合は、撮影状況推定回路28において、撮影状況推定回路28から出力される撮影状況情報kkおよび広DR静止画映像情報生成回路21から出力される静止画階調特性指示情報hhを受けて、撮影状況情報kkに基づいて階調特性の変更を指示するための階調特性指示情報mmを生成する（ステップS18）。すなわち、静止画映像の場合は、動画映像のように撮影状況情報の時間的変化に応じて階調特性の変更を制御するのではなく、静止画映像の撮影状況に合わせて階調特性を生成するよう制御するために、このような形で処理を実行する。ここでは、動画映像の場合と同様に、撮影状況情報kk（ブロック単位の注目度合いを示すパターン）そのものを階調特性指示情報mmとして生成する。

【0131】そして、ステップS16、ステップS17（両者とも動画映像の場合）またはステップS18（静止画映像の場合）にて生成された階調特性指示情報mmを階調特性生成回路25へ出力する（ステップS19）。

【0132】図10は、図2に示した階調特性生成回路25の構成を示すブロック図である。階調特性生成回路25は、上述したように、輝度情報dd、エッジ情報eeおよび階調特性指示情報mmに基づいて階調特性を生成するもので、重み付けパターン設定回路51、エッジヒストグラム算出回路52、および階調特性算出回路53を有している。

【0133】まず、階調特性変更制御回路29から出力される階調特性指示情報mmは重み付けパターン設定回路51に供給して、階調特性を生成するための重み付けパターンを設定する。ここでいう重み付けパターンは、被写体（注目）位置の部分の重みを被写体（注目）以外の部分の重みよりも大きく設定するものであり、被写体（注目）位置の階調をより適切なものにするよう制御するものである。本実施の形態では、階調特性指示情報mmにて表される、ブロック単位での注目度合いを示すパターンを利用して重み付けパターンを設定する。設定された重み付けパターンは重み付けパターン情報AAとして出力する。

【0134】重み付けパターン設定回路51から出力される重み付けパターン情報AAは、輝度・色差情報分離回路23から出力される輝度情報dd、およびエッジ検出回路24にて生成されるエッジ情報eeとともにエッジヒストグラム算出回路52に供給し、ここでエッジ部分の輝度情報に関するヒストグラムを算出する。このヒストグ

ラムの算出には、重み付けパターン情報AAを考慮して、重みに応じて輝度情報の度数の増分値を制御する。ここで算出されたエッジヒストグラムは、エッジヒストグラム情報BBとして出力する。

【0135】エッジヒストグラム情報BBは、階調特性算出回路53に供給し、ここでエッジヒストグラムを累積して累積エッジヒストグラムを求め、これを入力輝度情報と出力輝度情報との関係に合わせて正規化することで階調特性を算出して、階調特性情報ffとして映像生成回路26に伝送する。

【0136】図11は、上述した階調特性生成回路25の動作を説明するための図である。図11では、広DR映像情報bbが動画映像の場合について示している。図11（a）に示すように、輝度・色差情報分離回路23にて時刻nにおける1フレーム分の広DR映像情報の輝度情報が生成され、図11（b）に示すようにエッジ検出回路24にて図11（a）のエッジ情報が生成される。エッジ情報はラプラシアンやソーベルといった公知のフィルタ演算により、演算値が閾値以上か否かによりエッジの有無を示すバイナリ情報として保持するようになっている。

【0137】一方、図11（c）に示す動きベクトルに基づいて設定された被写体位置（注目）情報（図8（a）～（d）により設定）に基づいて重み付けパターン設定回路51にて図11（d）のような重み付けパターンが設定される。この重み付けパターンは、以後の階調特性生成において階調特性を制御するものである。重み付けパターンは被写体位置の他に撮影シーンの種類（近距離の被写体撮影、遠距離の風景撮影、等）も考慮して、これらを統合して設定される。図11（d）では、撮影シーンが近距離の人物であることから、中央部に対して周辺部より重みを大きくする重み付けパターンに基づいて、被写体位置について重みを最も大きくするような重み付けパターンを設定している。また、画面を横方向9個×縦方向5個のブロックに分割して重みを設定するようにしている。

【0138】そして、図11（a）の輝度情報、図11（b）のエッジ情報、および図11（d）の重み付けパターンを統合してエッジヒストグラム算出回路52にてエッジヒストグラムを算出する。ここで言うエッジヒストグラムとは、図11（b）のエッジ情報によりエッジが存在する部分の輝度情報について、図11（d）の重み付けパターンから該当する重み分だけ度数をカウントしていくことにより生成されるヒストグラムである。したがって、図11（d）では、人物に該当するエッジの輝度情報に関するヒストグラムの度数が最も多くカウントされることになる。算出されたエッジヒストグラムは、階調特性算出回路53にて累積ヒストグラムが算出され、さらに入力輝度値と出力輝度値との関係に合わせて正規化することで、最終的に図11（e）のような階

調特性が生成される。

【0139】図11(e)から、比較的輝度値が小さい部分にある「人物部」と、比較的輝度値が大きい部分にある「背景部」とに関しては、斜線で示すように階調が割り当てられるが、特に「人物部」に関しては、図11(d)で重みが大きくおかれているために、出力輝度値における階調の割当範囲が広くとられている。その結果、「背景部」の階調を維持した状態で「人物部」の階調再現性を向上させることができる。なお、重みを考慮したエッジ部の輝度情報に関するヒストグラムから階調特性を算出する内容に関しては、例えば特開平2000-228747号公報に「ヒストグラムの平坦化がなされるために、特に原画像のヒストグラムが特定の値域に集中するものである場合などには、画像のコントラストを改善することができる」との内容で詳しく記載されている。

【0140】図12は、図2に示した映像生成回路26での映像生成処理で用いる色差情報の限界特性を示す図である。映像生成回路26では、輝度情報dd、色差情報ccおよび階調特性情報ffを受けてから、最初に輝度情報に関して階調特性に基づいて変換を行う。ここで変換前の輝度情報をY、変換後の輝度情報をY'、情報xの階調特性をTrs(x)とすると、YとY'の関係は次式で表される。

$$\text{【数1】 } Y' = \text{Trs}(Y) \quad \dots (1)$$

【0141】次に、色差情報に関して同様の変換を行う。色差情報の変換については、変換前後の輝度情報を利用するが、単に変換前後の輝度情報の比率を乗じるだけでは、通常再現できる色差情報の範囲を超えてしまうことが考えられるため、色差情報が再現できる範囲を考慮する必要がある。そこで、図12に示すような色差情報の再現範囲を示す限界特性を用いて色差情報の変換を行う。

【0142】具体的には、変換前の輝度情報から生成される限界特性をLmt(Y)、変換後の輝度情報から生成される限界特性をLmt(Y')として、色差情報に関する変換前後の比GCを次式にて定義する。

【数2】

$$GC = \text{Lmt}(Y') / \text{Lmt}(Y) \quad \dots (2)$$

【0143】この比GCを色差情報の変換係数として扱う。すなわち、GCを変換前の輝度情報Yを持つ情報に関する色差情報Cr、Cbに乘じることにより、変換後の輝度情報Y'に対応する色差情報Cr'、Cb'を生成する。変換後の色差情報Cr'、Cb'は、輝度情報に関する階調特性と色差情報の再現範囲を示す限界特性との両方により算出されるものであるため、再現範囲の中で適切に階調変換が行われることになる。そして、これら変換後の輝度情報Y'および色差情報Cr'、Cb'を合成して、変換映像情報ggとして出力する。

【0144】以上、第1実施の形態について説明した

が、本実施の形態は様々な応用が可能である。例えば、被写体検索処理にて用いる映像の特徴や注目する被写体に関して設定される注目情報、等は本実施の形態で述べたものに限定されず、各情報についてもブロック単位や画素単位等として適用することができる。また、広DR静止画映像情報生成回路21では「手ぶれ」の周期に合わせたタイミング（撮影間隔）により視点の異なる連写撮影を実現しているが、これに代わって手ぶれを検知するセンサを設け、センサの出力に応じて連写撮影のタイミングを設定するようにしても良い。一方、ビデオカメラが固定されて「手ぶれ」が発生しない場合等は、手ぶれ補正レンズ等のように撮像系を微小移動させることが可能な駆動系により撮像系を移動させながら連写撮影しても良いし、静止画の広DR映像情報bb中に存在する“不適正レベル”部分を注目しながら撮像系を微小移動させ、適正レベルになったところで撮影を行う、といった制御方法を用いて鏡面反射のない広DR静止画映像を得られるようにしても良い。

【0145】（第2実施の形態）図13は、本発明の第2実施の形態における撮像システムとしてのビデオカメラの基本的な構成を示すブロック図である。以後、第2実施の形態については、第1実施の形態と同一の機能をもつものには同一の参照番号を付して説明を省略し、異なる箇所についてのみ説明する。

【0146】第1実施の形態では、異なる露光で複数回撮影した映像から広DR映像情報を生成したが、第2実施の形態は、映像入力で一度の撮影にてDRの広い映像情報を取得できる撮像素子を利用する。例えば、12ビットの入力が可能な撮像素子から得られる映像情報を8ビットの出力系に出力する場合、等である。

【0147】また、第2実施の形態におけるビデオカメラは、バスラインに接続して撮影環境に関する地図情報を記憶している地図情報メモリ62を有しており、この地図情報メモリ62に記憶されている地図情報をバスライン経由で映像情報処理回路61で読み取って、地図情報を利用した処理を行う構成となっている。この第2実施の形態は、例えば、人体内部を観察する内視鏡装置

（人体内部構造に関する地図情報を保持）や、予め決められた行程で建物内部や外部環境を観察する（移動ロボットや自動車に搭載される）移動型監視カメラ（建物内部や外部環境に関する地図情報を保持）、等で使用する場合を想定している。

【0148】図14は、図13に示した映像情報処理回路61の構成を示すブロック図である。この映像情報処理回路61では、地図情報メモリ62内の地図情報に基づいて注目する被写体を探索し、被写体の撮影状況を推定すると同時に、地図情報を利用して注目被写体に適した階調特性を生成するもので、スイッチ71、静止画映像情報生成回路72、被写体検索処理回路73、階調特性生成回路74、および図2に示したものと同様の作用

を成す輝度・色差情報分離回路23、エッジ検出回路24、映像生成回路26、撮影状況推定回路28、階調特性変更制御回路29を有している。

【0149】A/D変換器5から出力されるデジタル映像情報aa（第1実施の形態とは異なり、一度の撮影で既にDRの広い映像情報となっている）は、スイッチ71において、映像情報の種類に応じて分配される。スイッチ71では、CPU8からの動画／静止画撮影モード情報nnを受けて、デジタル映像情報aaが動画映像の場合は、動画映像の広DR映像情報bb（デジタル映像情報aaと同一）として、輝度・色差情報分離回路23および被写体検出処理回路73に直接伝送する。

【0150】一方、デジタル映像情報aaが静止画映像の場合は、静止画映像情報生成回路72に供給し、ここで静止画映像としての広DR映像情報bbを生成した後に、輝度・色差情報分離回路23および被写体検出処理回路73に伝送する。静止画映像情報生成回路72では、図4に示した静止画映像情報生成回路21の構成から広DR静止画合成回路31を除いた構成および処理により、静止画映像の広DR映像情報bbを生成する。

【0151】被写体検出処理回路73では、動画映像または静止画映像の広DR映像情報bbおよび地図情報メモリ62からバスライン経由で伝送される環境地図情報DDを受けて、後述する方法により、注目する被写体に関する情報を示す注目情報ii、撮影時の露光の変更を指示する露光変更制御情報pp、および環境地図情報DDに基づく撮影位置を示す撮影位置情報EEを出力する。露光変更制御情報ppはバスラインを経由してCPU8に伝送し、注目情報iiは撮影状況推定回路28に、撮影位置情報EEは階調特性生成回路74にそれぞれ供給する。撮影状況推定回路28および階調特性変更制御回路29は、第1実施の形態と同様の処理を実行する。

【0152】階調特性生成回路74は、輝度情報dd、エッジ情報ee、階調特性指示情報mmの他に、地図情報メモリ62からの環境地図情報DD、および被写体検出処理回路73からの撮影位置情報EEを入力し、後述する方法により階調特性に関する情報を示す階調特性情報ffを生成、出力する。映像生成回路26は、第1の実施と同様の構成および処理により、変換映像情報ggを生成して出力する。

【0153】なお、第1実施の形態と同様、階調特性生成回路74に供給する広DR映像情報bbの特徴は、輝度情報ddに関するバイナリのエッジ情報eeに限らず、他の周波数成分や鮮鋭度特性に関する情報を利用することも可能である。

【0154】図15は、図14に示した被写体検出処理回路73の構成を示すブロック図である。被写体検出処理回路73は、映像特徴抽出回路41、撮影位置推定回路81、被写体有無判定回路82、被写体位置設定回路83、露光変更制御回路84、および注目情報設定回路

85を有しており、その機能は図6に示した第1実施の形態における被写体検出処理回路27と同様であるが、本実施の形態では環境地図情報DDを用いて、現在の撮影位置を認識し、その中で注目する被写体を検出する処理を行う。ここでは、第1実施の形態の場合と異なる箇所（番号）のみについて示す。

【0155】撮影位置推定回路81では、A/D変換器5からスイッチ71を経由して、または静止画映像情報生成回路72から、それぞれ出力される広DR映像情報bb、および地図情報メモリ62から出力される環境地図情報DDを受けて、撮影時の地図上の位置を推定する。本実施の形態では、上記したように予め決められた環境（人体内部、建物内部、等）を撮影していることを前提としているため、撮影環境に対応する地図情報を参照することで、環境内のどの部分を撮影しているかを推定することが可能となっている。

【0156】そのため、撮影位置推定回路81において、広DR映像情報bbから環境地図情報DDのどの部分を撮影しているかを撮影位置として推定する。推定方法としては、例えば環境地図情報DDに目印となるランドマーク（環境内で特徴的な部分；人体内部での臓器の特徴的な部分、建物内部での部屋番号を示すプレート、等）を予め設定し、広DR映像情報bbにおけるランドマークの種類および位置関係から撮影位置を推定する、等を利用する。また、広DR映像情報bbだけでなく、別途移動に関する情報を検知するセンサを利用して撮影位置を推定する、等の方法を取り入れても良い。そして、結果として環境地図情報DDに基づく撮影位置を示す撮影位置情報EEを生成して出力する。

【0157】なお、本実施の形態では、撮影位置情報EEの形態として、撮影位置周辺に関する地図情報から生成される映像情報（撮影位置に対応した地図情報に基づいて撮影時の露光に合わせて再現される映像情報）を含むものとする。一方、広DR映像情報bbに関して、露光状態が適切でない等の理由により撮影位置が推定できなかった場合は、その旨を示す撮影位置情報EEを生成して出力する。

【0158】被写体有無判定回路82では、映像特徴抽出回路41から出力される映像特徴情報ww、広DR映像情報bb、および撮影位置推定回路81から出力される撮影位置情報EEを受けて、被写体の有無について判定を行う。ここでは、最初に撮影位置情報EEに含まれる撮影位置周辺の映像情報および広DR映像情報bbとで映像情報のレベル（例えば輝度情報、等）や位置を調整後これらに関する比較を行なって、両者のレベルの相違が大きいと見られる部分を検出し、これを注目する被写体が存在すると思われる「被写体存在候補領域」とする。そして、「被写体存在候補領域」に該当する広DR映像情報bbと映像特徴情報wwとから、特徴の状況に応じて被写体の有無を判定する。

【0159】ここで、撮影位置情報EEおよび広DR映像情報bbを用いて「被写体存在候補領域」を検出するのは、地図上の情報と実際に撮影された映像を比較して、異なる部分、すなわちある被写体について地図情報には存在しないが実際の映像には存在する、または地図情報には存在するが実際の映像には存在しない、という部分には何か注目されるものがあるのでは、という推測に基づいて行うもので、この「被写体存在候補領域」において映像特徴情報wwを利用して被写体の有無を判定する。この被写体有無判定回路82で生成されて出力される被写体有無情報xxは、第1実施の形態と同様の内容を示すものである。

【0160】被写体位置検出回路83では、被写体有無判定回路82から出力される被写体有無情報xx（内容が“被写体有り”を示す情報）、後述する露光制御変更回路84から出力される全体注目情報yy（内容が“画面全体が被写体である”を示す情報）、および撮影位置推定回路81から出力される撮影位置情報EE（撮影位置が推定できた場合）を受けて、画面上における被写体の位置を設定する。ここでは、撮影位置情報EEが示す地図情報を利用することで、撮影位置情報EEを含めた被写体位置情報zzを生成して出力する。これにより、地図情報の撮影位置に対応させて、地図情報が示す環境内での被写体位置を認識することが可能になる。

【0161】露光制御変更回路84では、被写体有無判定回路82から出力される被写体有無情報xx（内容が“被写体無し”を示す情報）、広DR映像情報bb、および撮影位置推定回路81から出力される撮影位置情報EE（撮影位置が推定できなかった場合）を受けて、撮影時の露光を変更するための制御情報を設定する。露光変更のための処理は、被写体有無情報xxまたは撮影位置情報EEのいずれかを受けた時に実行する。また、本実施の形態では1回の撮影で広DR映像情報bbが得られる構成となっているので、図7に示すアルゴリズムのフローによる処理とは若干異なり、広DR映像情報bbの輝度情報に基づいて1回の露光条件を明るい側または暗い側に変更する処理を行う。結果として出力される露光変更制御情報pp（露光条件の変更が指示される場合）、および全体注目情報yy（露光条件の変更が指示されない場合）は、第1実施の形態と同様の内容を示すものである。

【0162】注目情報設定回路85では、被写体位置検出回路83から出力される被写体位置情報zz、および広DR映像情報bbを受けて、被写体位置情報zzが示す画面上または地図情報上の被写体位置から注目情報iiを生成して出力する。本実施の形態では、注目情報iiの内容は第1実施の形態で示した内容の他に、被写体位置情報zzに対応する撮影位置情報（すなわち撮影位置に対応する地図情報）を利用することが可能である。

【0163】図16は、図14に示した階調特性生成回路74の構成を示すブロック図である。階調特性生成回

路74は、撮影環境対応重み付け設定回路91、重み付けパターン設定回路92、および図10に示したものと同様の構成のエッジヒストグラム算出回路52、階調特性算出回路53を有している。この階調特性生成回路74による階調特性の生成に関しては、第1実施の形態と同様であるが、本実施の形態では撮影環境に関する情報（環境地図情報DDおよび撮影位置情報EE）を併用して、撮影環境に応じて階調特性の制御を行うようにしている。ここでも第1実施の形態と異なる箇所（番号）のみにについて示す。

【0164】撮影環境対応重み付け設定回路91では、地図情報メモリ62から出力される環境地図情報DDおよび被写体検索処理回路73から出力される撮影位置情報EEを用いて、撮影環境に対応した重み付けパターンを設定する。ここでは、予め環境地図情報DDに対応した重み付けパターンを用意しておき、撮影位置情報EEに対応する環境地図情報DDを検索して、その検索結果から対応する重み付けパターンを選択する。

【0165】撮影環境に対応した重み付けパターンは、例えば内視鏡のように中央が暗いが周囲も患部があるか気になる場合は、中央から周囲に向かって緩やかに重みを小さくするような重み付けパターンを用意し、監視カメラのように画面全体に渡って均一に観察したい場合は、画面全体の重みを同一にする重み付けパターンを用意する、等がある。この撮影環境対応重み付け設定回路91で設定した重み付けパターンを、撮影環境重み付けパターン情報FFとして出力する。

【0166】重み付けパターン設定回路92では、階調特性変更制御回路29から出力される階調特性指示情報mm、および撮影環境対応重み付け設定回路91から出力される撮影環境重み付けパターン情報FFを受けて、階調特性を生成するための重み付けパターンを設定する。ここでの処理は、階調特性指示情報mmにて表されるブロック単位での注目度合いを示すパターンと、撮影環境重み付けパターン情報FFとを組み合わせることで、最終的な重み付けパターン情報AAを生成して出力する。組み合わせの方法としては、撮影環境重み付けパターン情報FFに対して階調特性指示情報mmのパターンを重畳して正規化したり、撮影環境重み付けパターン情報FFおよび階調特性指示情報mmのパターンをそれぞれ正規化してどちらか大きい方をそのまま重み付けパターンとする、等が考えられる。これにより、撮影環境に対応しながら被写体（注目）位置の階調を適切なものにするよう制御することができる。

【0167】以上、第2実施の形態について説明したが、本実施の形態においても第1実施の形態で説明した様々な応用が可能である。また、その他にも、地図情報の形態として、例えば一定位置（距離）毎に静止画の映像情報を保持したり、あるいは上記のようにランドマークとなる目印に基づいて映像情報を保持したりすること

もできる。さらに、地図情報メモリ62内に環境地図情報DDを記憶する方法としては、一度撮影環境を一通り撮影した映像情報を展開してメモリに記憶させても良い。また、人体の成長や建物内のレイアウト変更に伴う環境の変化に応じてメモリの更新（書き換え）を逐次行っても良い。

【0168】（第3実施の形態）図17は、本発明の第3実施の形態における映像情報処理回路の構成を示すブロック図である。ここでは、第1実施の形態と同一の機能をもつものには同一の番号を付し、異なる箇所についてのみ説明する。なお、本実施の形態では、第1実施の形態と同様に1フィールドの撮影で撮像素子1から露光量の異なる2画面分の映像情報を得る広DR撮影モードにより広DR映像情報を生成する。

【0169】第3実施の形態では、被写体の検索や撮影状況の推定において、合焦情報や測光情報等といった、ビデオカメラで映像を撮影する際に必要とされる情報に基づいて映像中での注目する被写体位置を設定する。また、階調特性生成回路104では、輝度・色差情報分離回路23からの色差情報ccを利用して階調特性の生成を制御する。

【0170】被写体検索処理回路101では、CPU8からの動画／静止画撮影モード情報nnにより広DR静止画映像情報生成回路21または広DR動画映像情報生成回路22から出力される広DR映像情報bb、およびAF、AE、AWB検波回路7からの情報を受けてCPU8で生成されて出力される合焦・測光情報GGを受けて、注目する被写体に関する情報を示す注目情報iiおよび撮影時の露光の変更を指示する露光変更制御情報ppを生成して出力する。ここで、合焦・測光情報GGは、露光変更制御情報ppの生成の際に、現在の撮影におけるAF、AEを示す情報として用いられる。すなわち、露光変更制御情報ppは、現在のAF、AEをどのように変更するかを制御するための情報として生成される。なお、本実施の形態における合焦・測光情報GGは、2種類の露光による映像のうち、どちらか一方に関する情報でも良い。

【0171】撮影状況推定回路102では、被写体検索処理回路101からの注目情報ii、およびCPU8から出力される合焦・測光情報GGを受けて、撮影状況に関する推定結果を表す撮影状況情報kkを生成して出力す

$$S1 = |A_2 - A_3| \quad \dots (3)$$

$$S2 = \max(|A_4 - A_6|, |A_4 - A_7|) \quad \dots (4)$$

$$S3 = \max(A_{10}, A_{11}) - \Sigma A_i / 13 \quad \dots (5)$$

【0175】ここで、(3)式はクローズアップのように接写撮影している場合に、画面の中心部に被写体があるのみ存在するのか複数存在するのかを評価し、(4)式はポートレートのように人物を撮影している場合に、画面の中央部に存在する被写体が一人か複数かを評価し、(5)式は風景全体を撮影している場合に、画面全体を見て画面上部に空が存在するか否かを評価する。そ

る。ここでは、後述する方法により、合焦・測光情報GGに基づいて撮影状況を複数のパターンに分類し、そのパターンを撮影状況情報kkとして出力する。

【0172】階調特性変更制御回路103では、撮影状況推定回路102から出力される撮影状況情報kkおよび広DR静止画映像情報生成回路21から出力される静止画階調特性指示情報hhを受けて、階調特性の変更を指示したり、事前に生成された階調特性の維持を指示するための情報を表す階調特性指示情報mmを生成して出力する。ここでは、撮影状況情報kkの変化に応じて、階調特性指示情報mmを生成する。すなわち、撮影状況情報kkに変化が見られない（合焦・測光情報GGに関する変化が見られない）場合は、現在の階調特性を維持する内容を表す階調特性指示情報mmを生成し、撮影状況情報kkに変化が見られた（合焦・測光情報GGに関する変化が見られた）場合は、階調特性の変更を指示する内容を表す階調特性指示情報mmを生成する。

【0173】階調特性生成回路104では、輝度・色差情報分離回路23から出力される輝度情報ddおよび色差情報ccと、エッジ検出回路24から出力されるエッジ情報eeと、階調特性変更制御回路103から出力される階調特性指示情報mmとを受けて、階調特性を示す階調特性情報ffを生成して出力する。ここで、色差情報ccは、階調特性の割り当てを制限するように階調特性の生成を制御する。例えば、色差情報ccにより肌色を示す部分に関する輝度情報ddの階調の変化（階調特性の傾き）を調べ、この傾きが所定値以上となる場合はこれを所定値に減らすように制御する。このようにして、階調が多く割り当てられ過ぎることで肌色部のコントラストが必要以上に強くないようにして、肌色部をなす人物の被写体等の階調再現性をより自然なものにする階調特性情報ffを生成する。

【0174】図18は、第3実施の形態において、撮影状況の決定に利用される測光情報を設定するための評価測光分割パターンの例を示す図である。ここでは、画面をA₁～A₁₃の13個の測光エリアに分割し、各エリアにて測定される輝度等のエリア測光情報から、次式に示す測光評価値S1～S3を算出する。

【数3】

して、これら評価値を測光情報として設定する。

【0176】図19は、第3実施の形態における合焦情報と測光情報とによる撮影状況の分類パターン例を示す図である。ここでは、合焦情報として被写体の距離を推定するAF情報を用いている。本実施の形態では、合焦情報と測光情報との組合せにより、映像情報の撮影状況を6個のパターン（撮影状況タイプ）に分類する。各撮

影状況タイプは次のように定義される。

- ・ Type 1 : 合焦情報が 5m \sim ∞ (風景撮影) で測光情報 S 3 が閾値 Th 2 1 以上である場合 (画面上部に空が存在している)
- ・ Type 2 : 合焦情報が 5m \sim ∞ (風景撮影) で測光情報 S 3 が閾値 Th 2 1 未満である場合 (画面上部に空が存在していない、または空の部分が少ない)
- ・ Type 3 : 合焦情報が 1m \sim 5m (人物撮影) で測光情報 S 2 が閾値 Th 2 2 以上である場合 (一人のポートレート撮影である)
- ・ Type 4 : 合焦情報が 1m \sim 5m (人物撮影) で測光情報 S 2 が閾値 Th 2 2 未満である場合 (複数のポートレート撮影である)
- ・ Type 5 : 合焦情報が 1m 以下 (接写撮影) で測光情報 S 1 が閾値 Th 2 3 以上である場合 (単一物体のクローズアップである)
- ・ Type 6 : 合焦情報が 1m 以下 (接写撮影) で測光情報 S 1 が閾値 Th 2 3 未満である場合 (複数物体のクローズアップである)

【0177】図20は、図19に示した撮影状況タイプに基づく撮影状況パターンの例を示す図である。Type 1は、「上部に空のある風景」と判断された場合の撮影状況パターンであり、空以外の部分について注目するようになっている。Type 2は、「上部に空のない、または空の部分が少ない風景」と判断された場合の撮影状況パターンであり、画面全体を注目するようになっている。Type 3は、「一人の人物をポートレート撮影している」と判断された場合の撮影状況パターンであり、画面中央のうち上側の部分について他の部分よりも注目するようになっている。Type 4は、「複数の人物をポートレート撮影している」と判断された場合の撮影状況パターンであり、Type 3に比べて画面中央および中央の左側、右側にも注目するようになっている。Type 5は、「単一物体をクローズアップして撮影している」と判断された場合の撮影状況パターンであり、画面中央部に関して周辺部よりも注目するようになっている。Type 6は、「複数物体をクローズアップして撮影している」と判断された場合の撮影状況パターンであり、Type 5に比べて画面中央部の注目の度合を小さくするようになっている。

【0178】なお、本実施の形態で決定される図20の撮影状況パターンは、画面の位置に応じて注目の度合いを数値的に変化させている。したがって撮影状況パターン自体を以後の階調変換特性の生成における重み付けパターンとして利用することも可能である。

【0179】以上、第3実施の形態について説明したが、本実施の形態も様々な応用が可能である。例えば、本実施の形態ではビデオカメラで映像を撮影する際に必要とされる情報として合焦情報と測光情報とを用いたが、これに限らず、ズーム位置情報やマルチスポット測

光情報、視線入力情報のうち一つ以上を用いることで実現することもできる。

【0180】(第4実施の形態) 図21は、本発明の第4実施の形態における撮像システムとしてのビデオカメラの基本的な構成を示すブロック図である。以後、第4実施の形態については、第2実施の形態までと同一の機能をもつものには同一の番号を付し、異なる箇所についてのみ説明する。なお、第4実施の形態では、第2実施の形態と同様に映像入力で一度の撮影にてDRの広い映像情報を取得できる撮像素子を利用し、撮影環境に関する地図情報を用いて映像を生成する。

【0181】本実施の形態では、映像を表示するモニター13において、タッチパネル方式による画面位置の入力を制御するモニタ入力ドライバ112を備えており、このモニタ入力ドライバ112からの画面位置入力情報HH(図示せず)を受けて、映像情報処理回路111で階調再現処理を行なって変換映像情報ggを生成する。

【0182】図22は、図21に示した映像情報処理回路111の構成を示すブロック図である。この映像情報処理回路111では、図14に示した第2実施の形態における映像情報処理回路61の構成と異なる箇所として、モニタ入力ドライバ112から出力される画面位置入力情報HHを、広DR映像情報bbおよび環境地図情報DDとともに被写体検索処理回路121に供給して、後述する方法により、被写体の検索処理を行なっている。なお、被写体検索処理回路121から出力される注目情報ii、露光変更制御情報pp、および撮影位置情報EEは、第2実施の形態と同様の内容を示している。

【0183】図23は、図22に示した被写体検索処理回路121の構成を示すブロック図である。ここでは、図15に示した第2実施の形態における被写体検索処理回路73と異なる箇所のみにについて説明する。

【0184】モニタ入力ドライバ112から出力される画面位置入力情報HHは、映像特徴情報ww、広DR映像情報bb、および撮影位置情報EEとともに被写体有無判定回路131に供給して、被写体の有無について判定する。ここでは、画面位置入力情報HHが示す画面位置の周辺について、広DR映像情報bbと映像特徴情報wwとから被写体の有無を判定する。この被写体有無判定回路131で生成されて出力される被写体有無情報xxは、第2実施の形態と同様の内容を示すものである。

【0185】また、画面位置入力情報HHは、被写体有無情報xx(内容が“被写体有り”を示す情報)、全体注目情報yy(内容が“画面全体が被写体である”を示す情報)、および撮影位置情報EEとともに被写体位置検出回路132に供給して、画面上における被写体の位置を設定する。ここでは、被写体有無情報xxを受けた場合は、画面位置入力情報HHそのものを被写体の位置として設定し、また全体注目情報yyを受けた場合は、画面全体を被写体位置として設定して、結果として撮影位置情報

EEを含めた被写体位置情報zzを生成して出力する。

【0186】注目情報設定回路85では、被写体位置検出回路83から出力される被写体位置情報zz、および広DR映像情報bbを受けて、被写体位置情報zzが示す画面上または地図情報上の被写体位置、すなわち画面位置入力情報HHが示す画面位置から注目情報iiを生成して出力する。これにより、モニタ入力ドライバ112からの入力にて指定された画面位置に対する注目情報を得ることができ、結果として画面位置に対応した階調特性を生成して映像情報に適用することで、入力された画面位置に対して適切な階調再現となる映像情報を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施の形態における撮像システムとしてのビデオカメラの基本的な構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示した映像情報処理回路の構成を示すブロック図である。

【図3】 第1実施の形態における広ダイナミックレンジ(DR)映像の生成方法を説明するための図である。

【図4】 図2に示した広DR静止画映像情報生成回路の構成を示すブロック図である。

【図5】 同じく、広DR静止画映像情報生成回路での処理を説明するための図である。

【図6】 図2に示した被写体検索処理回路の構成を示すブロック図である。

【図7】 図6に示した露光変更制御回路での露光変更アルゴリズムのフローチャートである。

【図8】 同じく、被写体位置設定回路による被写体位置(注目位置)設定動作を説明するための図である。

【図9】 図2に示した撮影状況推定回路および階調特性変更制御回路の動作を示すフローチャートである。

【図10】 図2に示した階調特性生成回路の構成を示すブロック図である。

【図11】 同じく、階調特性生成回路の動作を説明するための図である。

【図12】 図2に示した映像生成回路での映像生成処理で用いる色差情報の限界特性を示す図である。

【図13】 本発明の第2実施の形態における撮像システムとしてのビデオカメラの基本的な構成を示すブロック図である。

【図14】 図13に示した映像情報処理回路の構成を示すブロック図である。

【図15】 図14に示した被写体検索処理回路の構成を示すブロック図である。

【図16】 図14に示した階調特性生成回路の構成を示すブロック図である。

【図17】 本発明の第3実施の形態における映像情報処理回路の構成を示すブロック図である。

【図18】 第3実施の形態において撮影状況の決定に

利用される測光情報を設定するための評価測光分割パターンの例を示す図である。

【図19】 第3実施の形態における合焦情報と測光情報とによる撮影状況の分類パターン例を示す図である。

【図20】 図19に示した撮影状況タイプに基づく撮影状況パターンの例を示す図である。

【図21】 本発明の第4実施の形態における撮像システムとしてのビデオカメラの基本的な構成を示すブロック図である。

【図22】 図21に示した映像情報処理回路の構成を示すブロック図である。

【図23】 図22に示した被写体検索処理回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

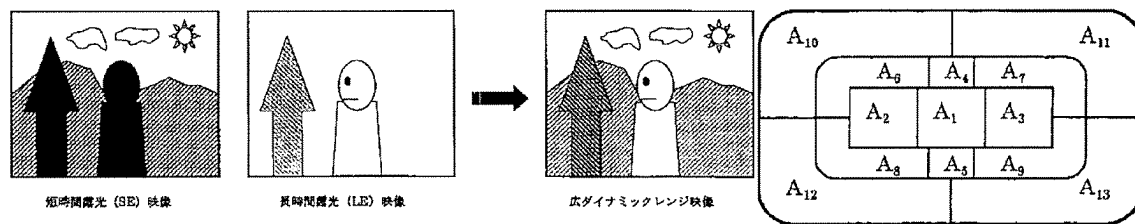
- 1 撮像素子
- 2 レンズ
- 3 絞り・シャッタ機構
- 4 アンブ
- 5 A/D変換器
- 6 映像情報処理回路
- 7 AF, AE, AWB検波回路
- 8 CPU
- 9 圧縮回路
- 10 メモリコントローラ
- 11 DRAM
- 12 表示回路
- 13 モニタ
- 14 静止画用記録媒体I/F
- 15 静止画用記録媒体
- 16 動画用記録媒体I/F
- 17 動画用記録媒体
- 18 タイミングジェネレータ(TG)
- 19 ストロボ
- 20 入力キー
- 21 広DR静止画映像情報生成回路
- 22 広DR動画映像情報生成回路
- 23 輝度・色差情報分離回路
- 24 エッジ検出回路
- 25 階調特性生成回路
- 26 映像生成回路
- 27 被写体検索処理回路
- 28 撮影状況推定回路
- 29 階調特性変更制御回路
- 31 広DR静止画合成回路
- 32 レベル検知回路
- 33 第1スイッチ
- 34 第2スイッチ
- 35 連写撮影制御回路
- 36 連写画像位置補正回路
- 37 基準画像推定回路

3 8 基準画像補正回路
 3 9 階調特性変更指示出力回路
 4 1 映像特徴抽出回路
 4 2 被写体有無判定回路
 4 3 被写体位置設定回路
 4 4 露光変更制御回路
 4 5 注目情報設定回路
 5 1 重み付けパターン設定回路
 5 2 エッジヒストグラム算出回路
 5 3 階調特性算出回路
 6 1 映像情報処理回路
 6 2 地図情報メモリ
 7 1 スイッチ
 7 2 静止画映像情報生成回路
 7 3 被写体検索処理回路
 7 4 階調特性生成回路

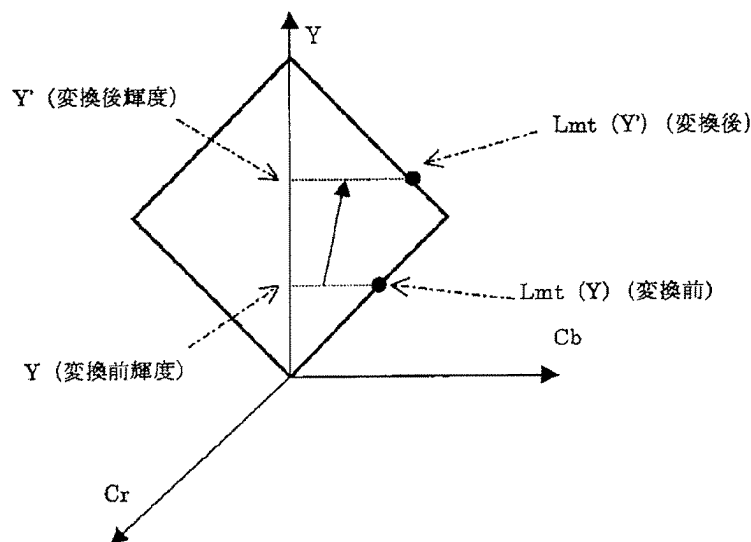
8 1 撮影位置推定回路
 8 2 被写体有無判定回路
 8 3 被写体位置設定回路
 8 4 露光変更制御回路
 8 5 注目情報設定回路
 9 1 撮影環境対応重み付け設定回路
 9 2 重み付けパターン設定回路
 1 0 1 被写体検索処理回路
 1 0 2 撮影状況推定回路
 1 0 3 階調特性変更制御回路
 1 0 4 階調特性生成回路
 1 1 1 映像情報処理回路
 1 1 2 モニタ入力ドライバ
 1 2 1 被写体検索処理回路
 1 3 1 被写体有無判定回路
 1 3 2 被写体位置設定回路

【図 3】

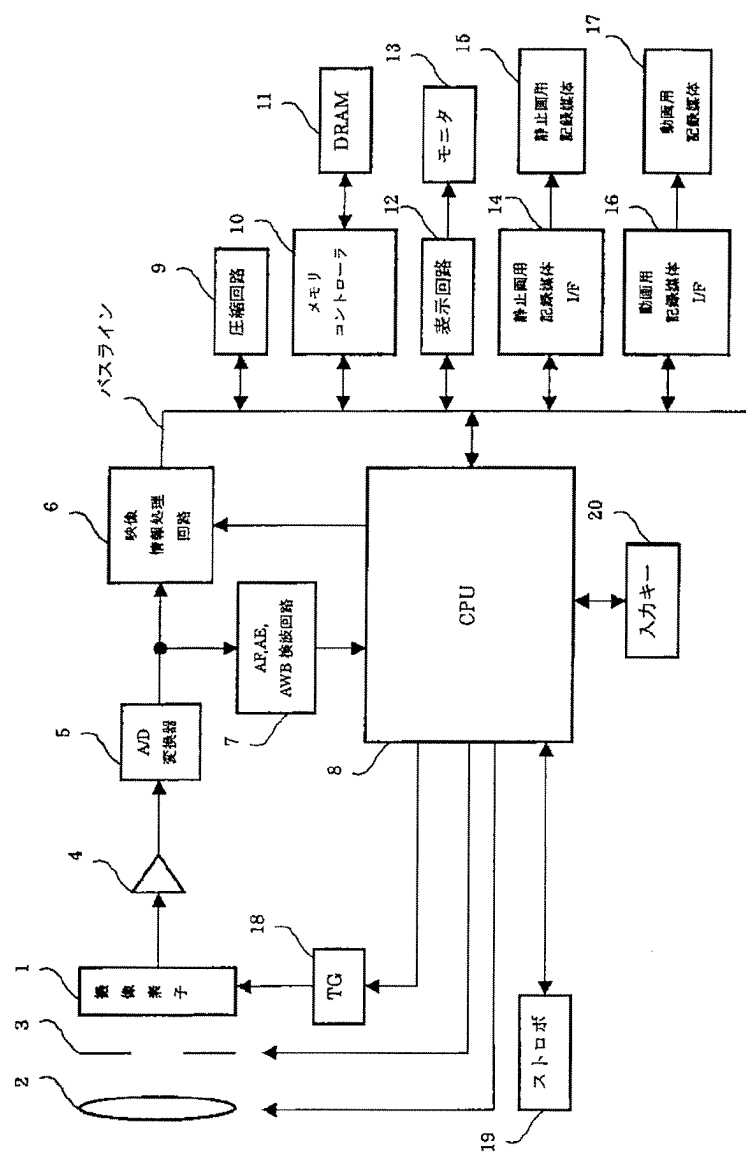
【図 1 8】



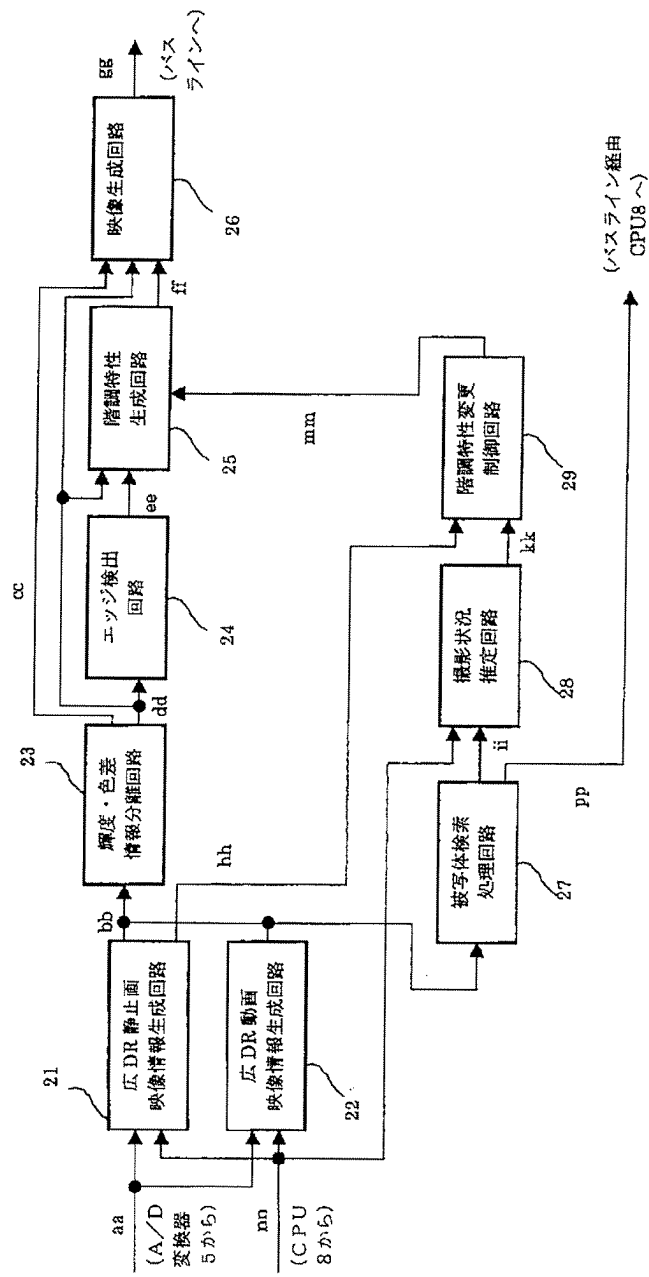
【図 1 2】



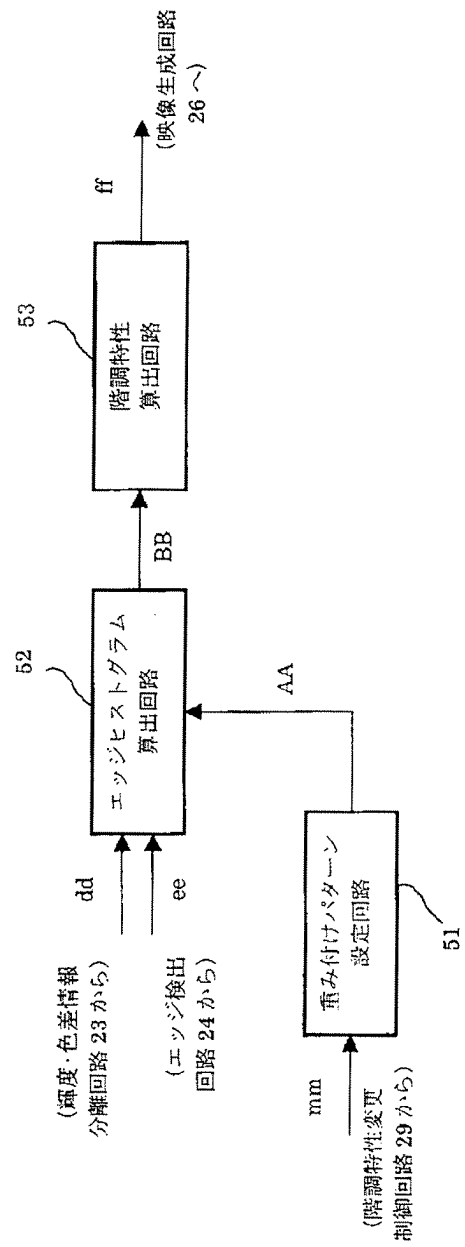
【図1】



【図2】

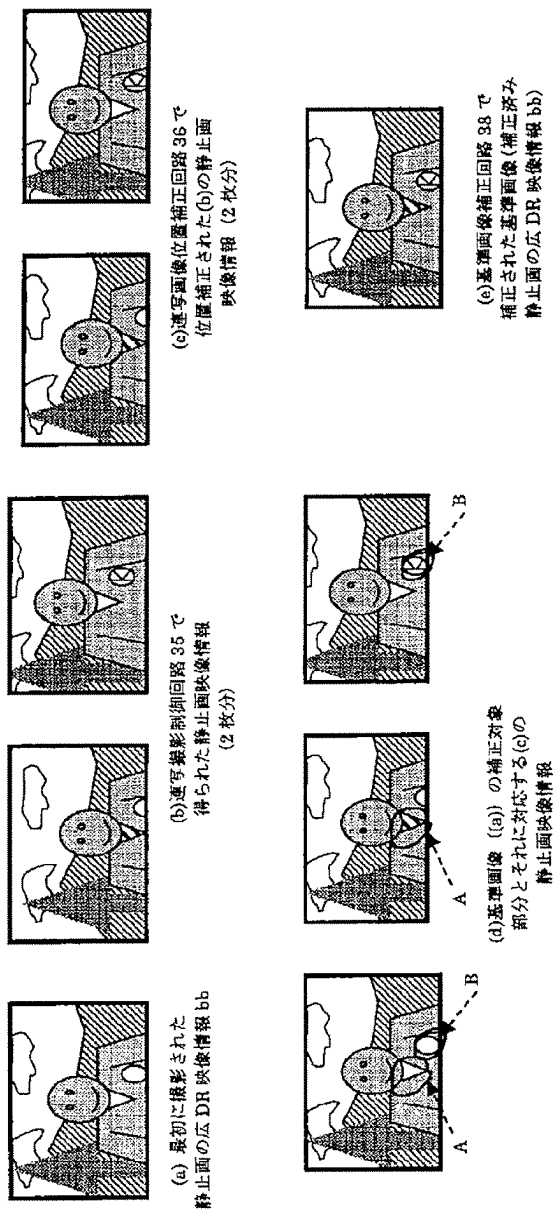


【図10】

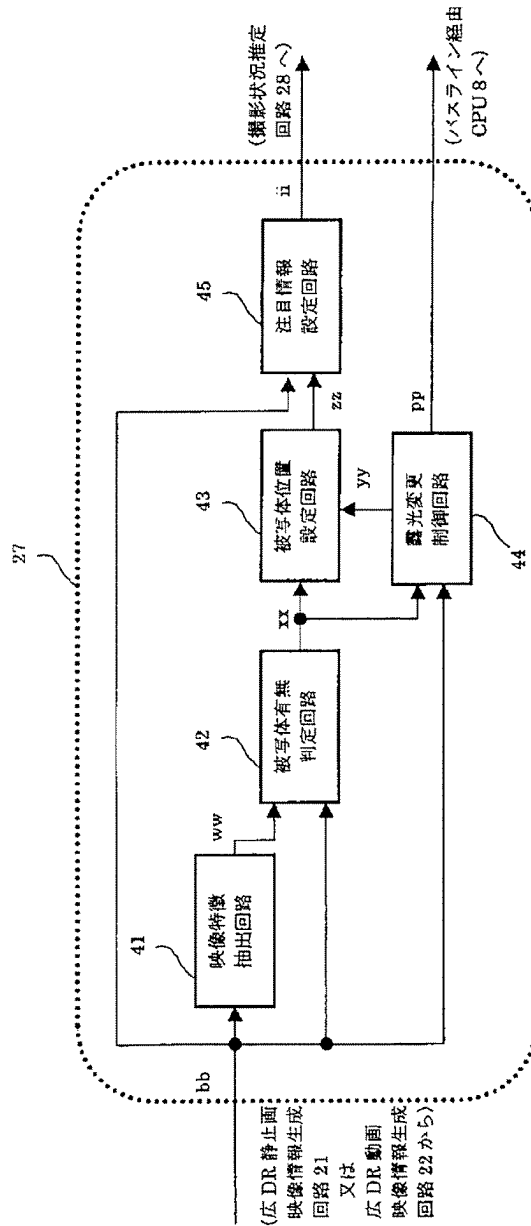


【图 16】



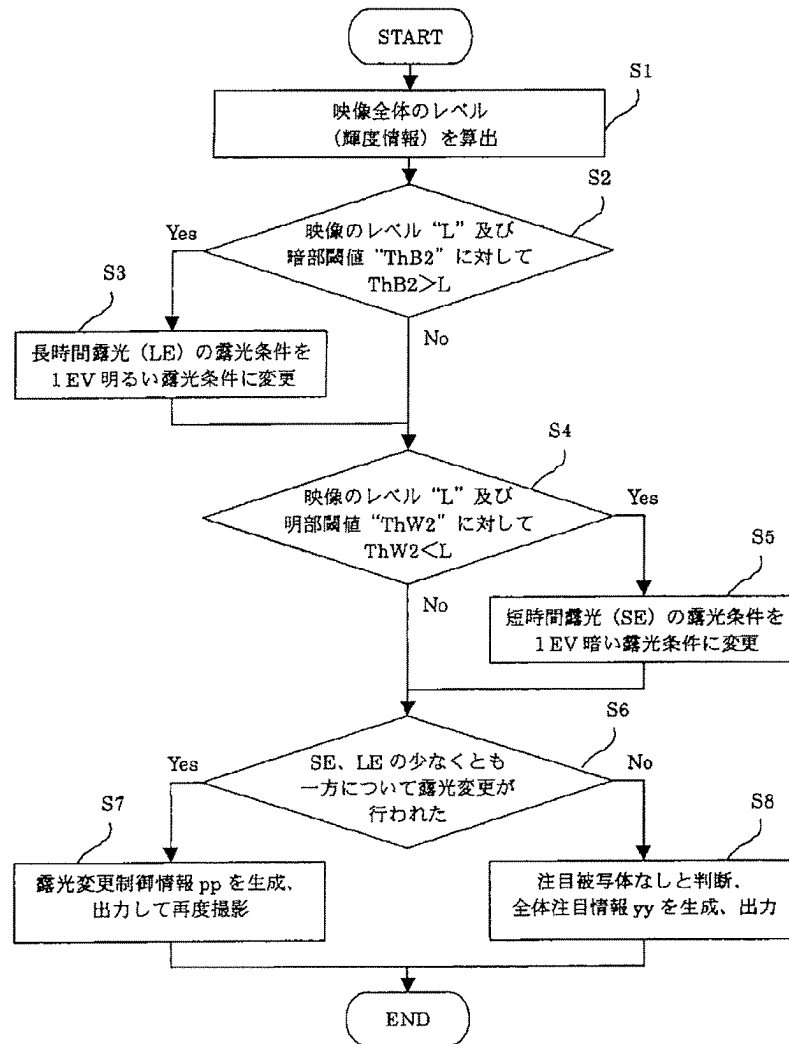


【図 5】



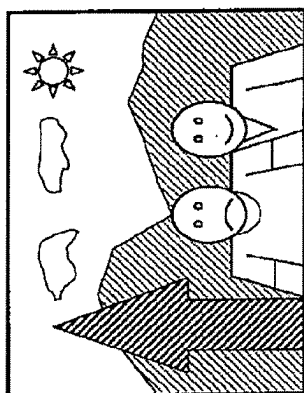
【図 6】

【図 7】

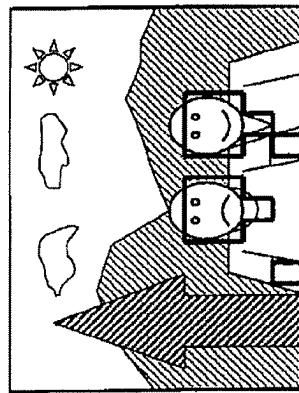


【図 19】

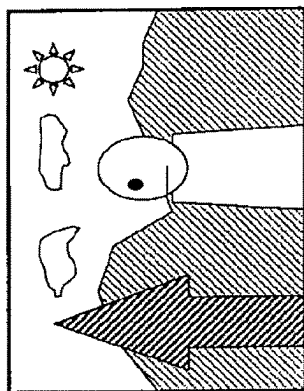
合焦情報 (AF)	測光情報 (AE)	撮影状況	撮影状況タイプ
5m~∞	$S3 \geq Th21$	上部に空のある風景	Type1
	$S3 < Th21$	上部に空のない (少ない) 風景	Type2
1m~5m	$S2 \geq Th22$	一人のポートレート	Type3
	$S2 < Th22$	複数のポートレート	Type4
1m 以下	$S1 \geq Th23$	単一物体のクローズアップ	Type5
	$S1 < Th23$	複数物体のクローズアップ	Type6



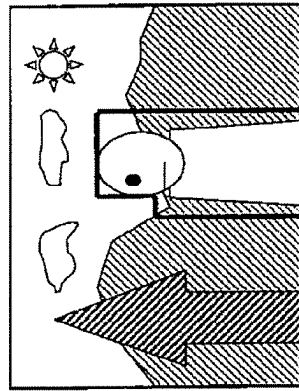
(e) 静止面の広 DR 映像情報



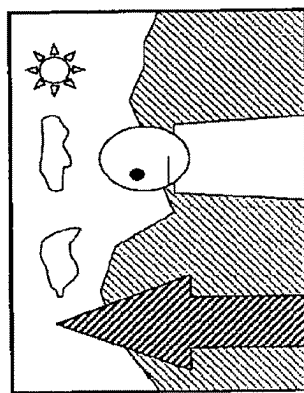
(f) (e)の映像から肌色部の検出に基づき設定された被写体(注目)位置(太実線内)



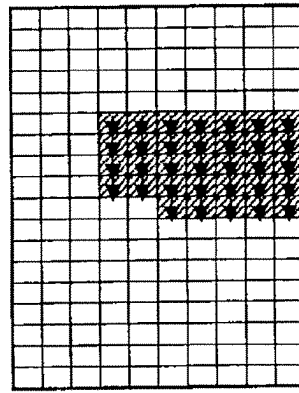
(b) 時刻 n のフレームにおける動画の広 DR 映像情報



(d) 動きベクトルに基づき設定された被写体(注目)位置(太実線内)

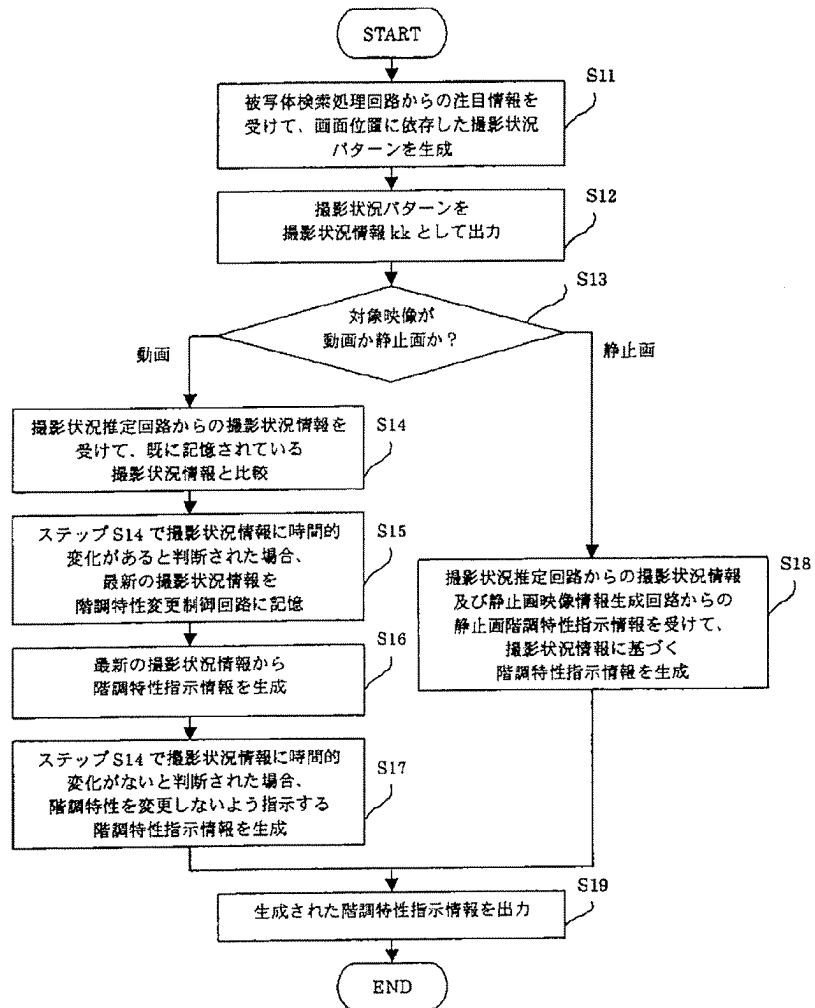


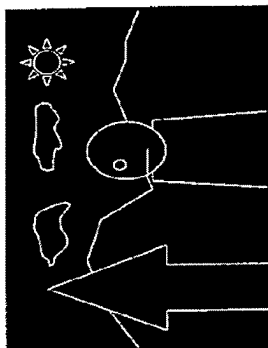
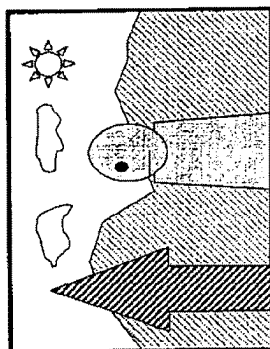
(a) 時刻 $n-1$ のフレームにおける動画の広 DR 映像情報



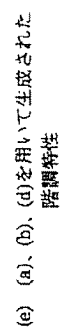
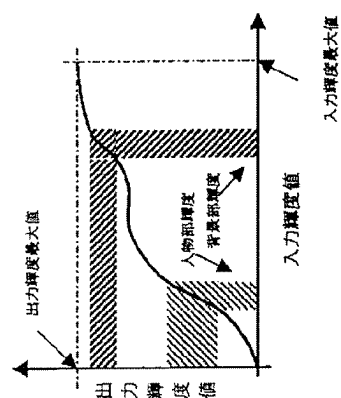
(c) (a)及び(b)の映像間から検出したブロック単位の動きベクトル

【図 9】

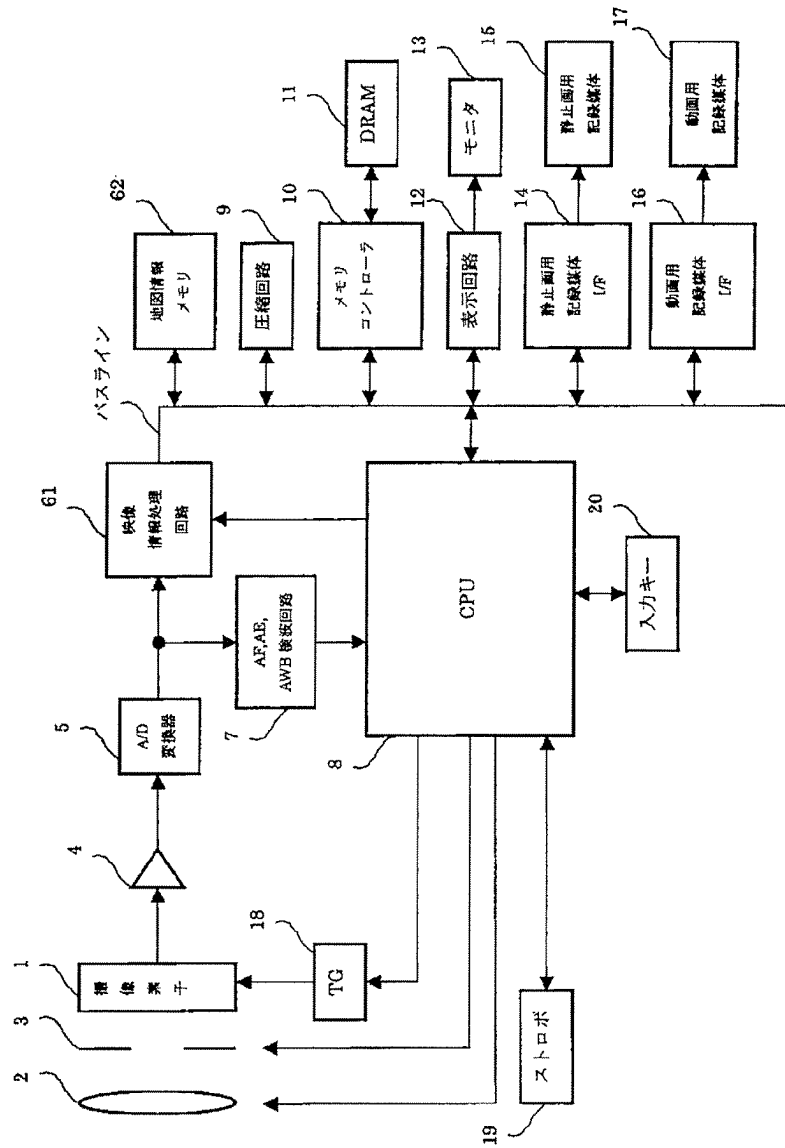




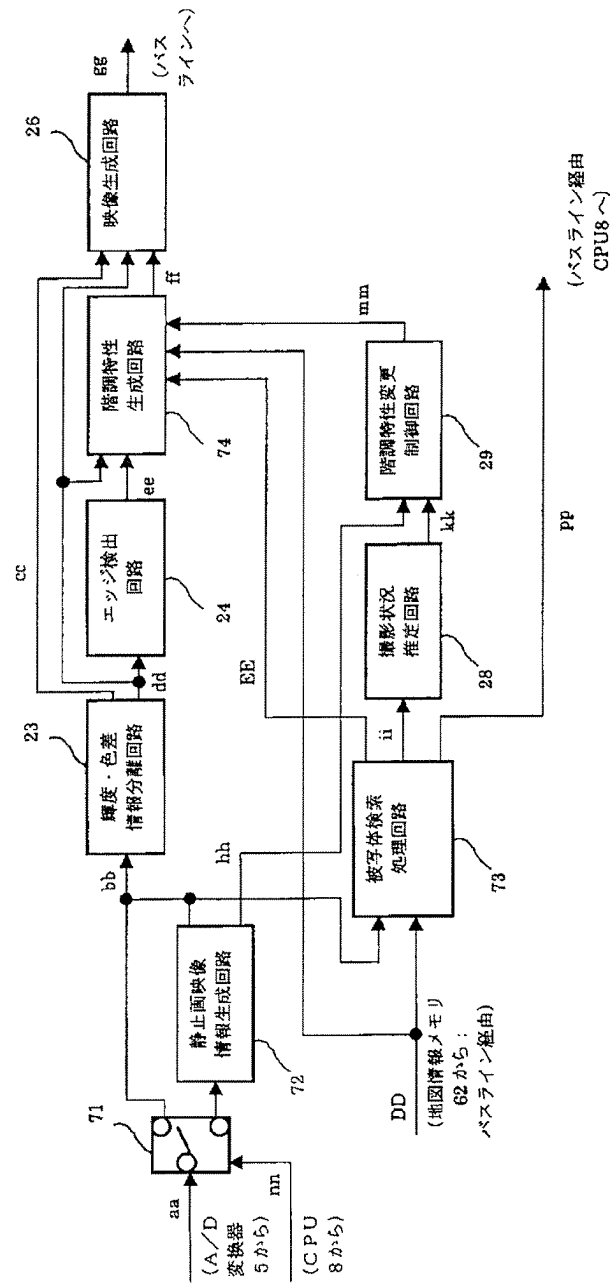
1	1	1	1	1	1	1
1	2	4	8	16	32	1
1	2	4	8	32	32	2
1	2	4	8	32	32	2
1	2	4	8	32	32	2
1	1	1	1	16	16	1



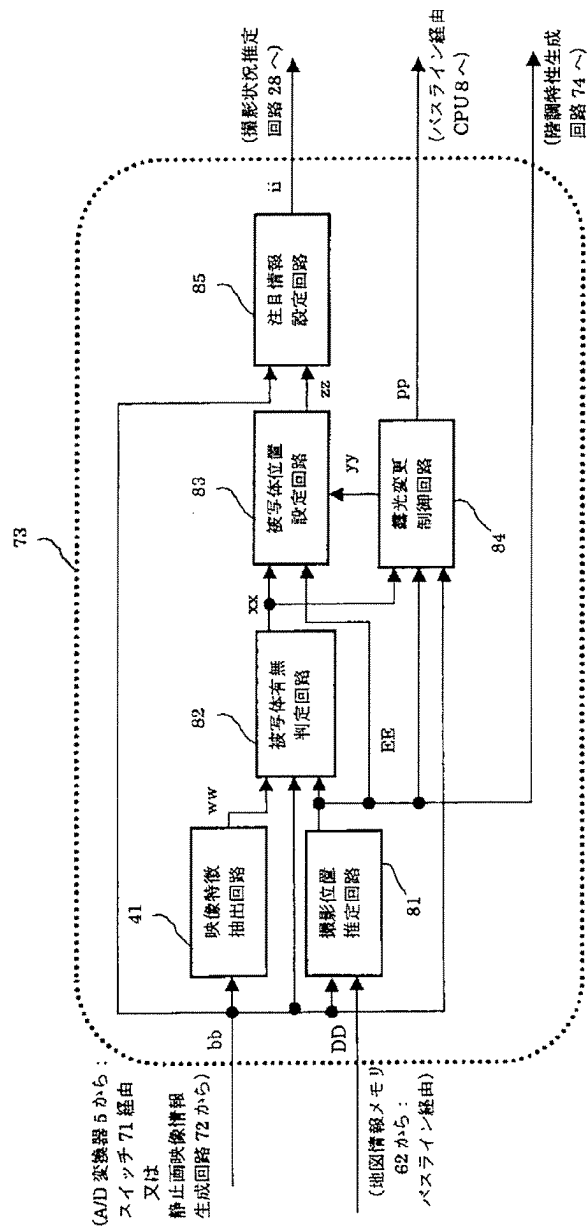
【図13】



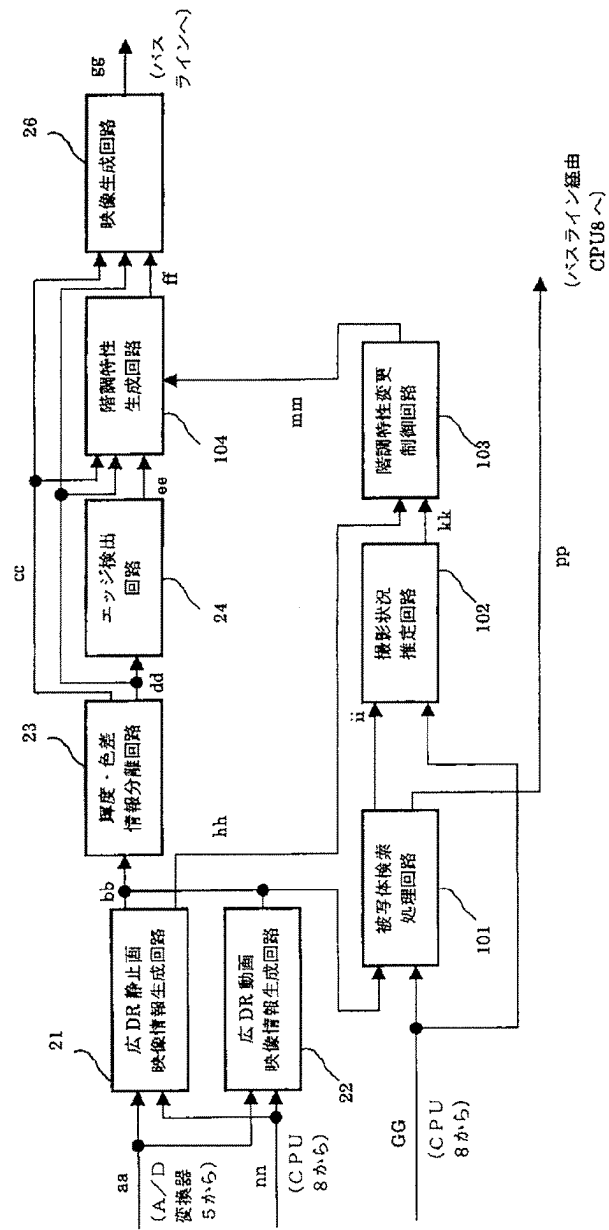
【図14】



【図15】



【図17】



【図 2 0】

0	0	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

Type1

1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

Type2

0	1	1	0
1	8	8	1
1	1	1	1
0	1	1	0

Type3

0	1	1	0
4	4	4	4
2	4	4	2
1	1	1	1

Type4

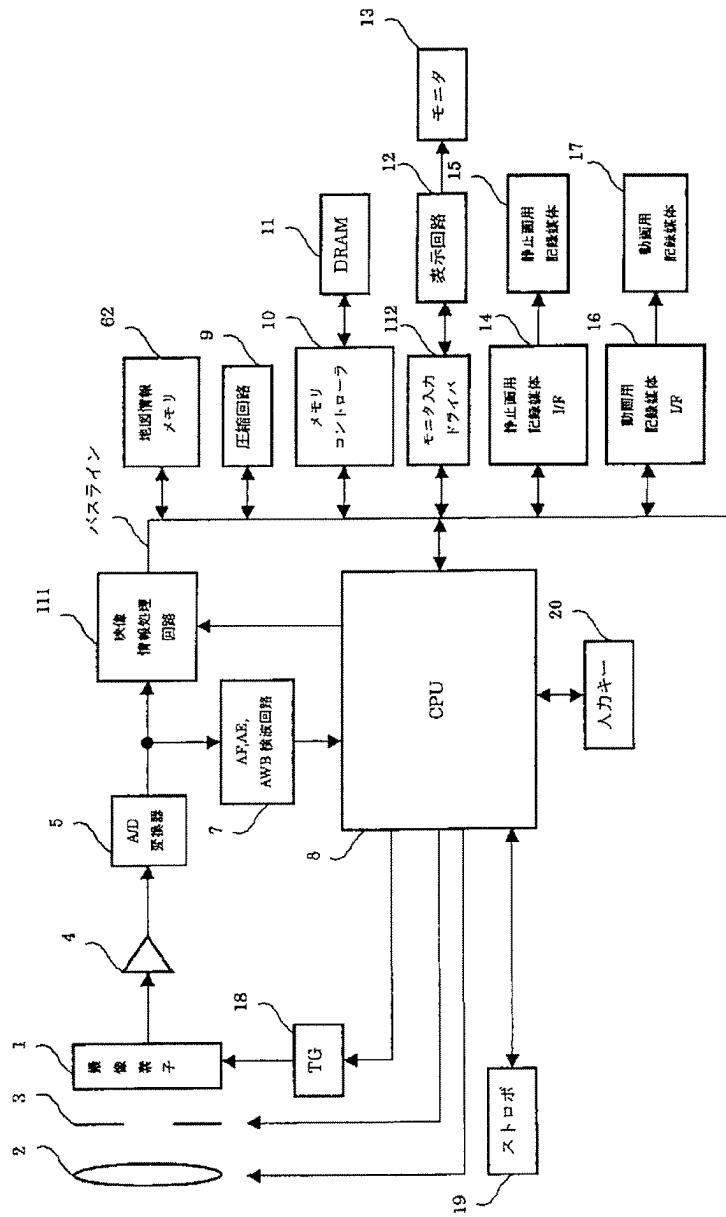
1	1	1	1
1	4	4	1
1	4	4	1
1	1	1	1

Type5

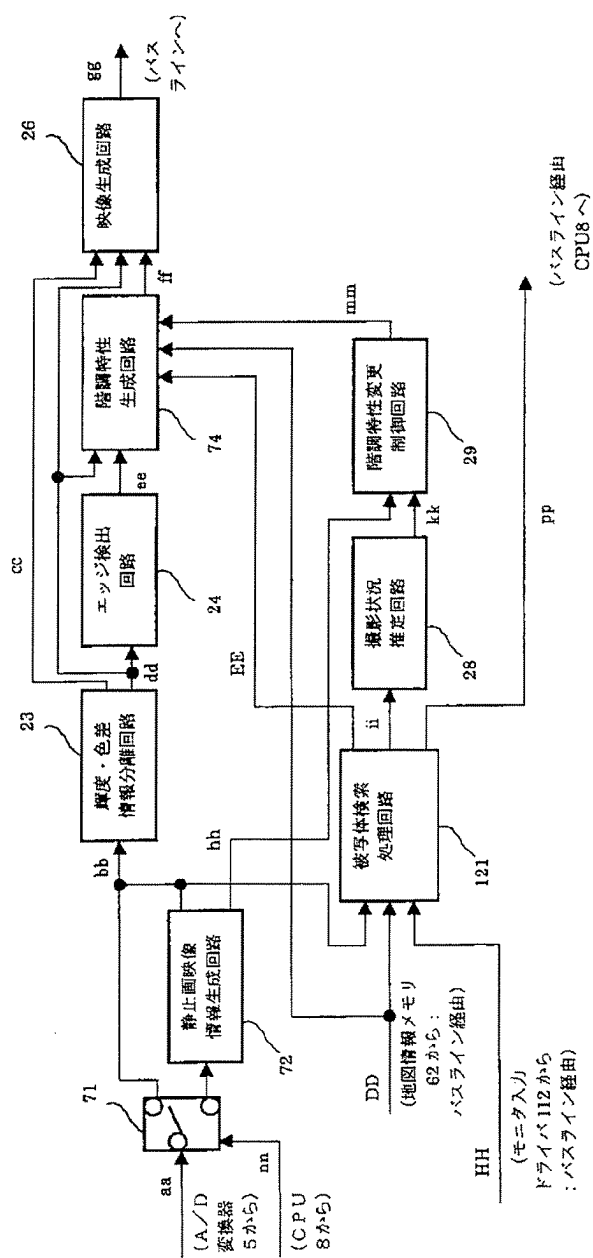
1	1	1	1
1	2	2	1
1	2	2	1
1	1	1	1

Type6

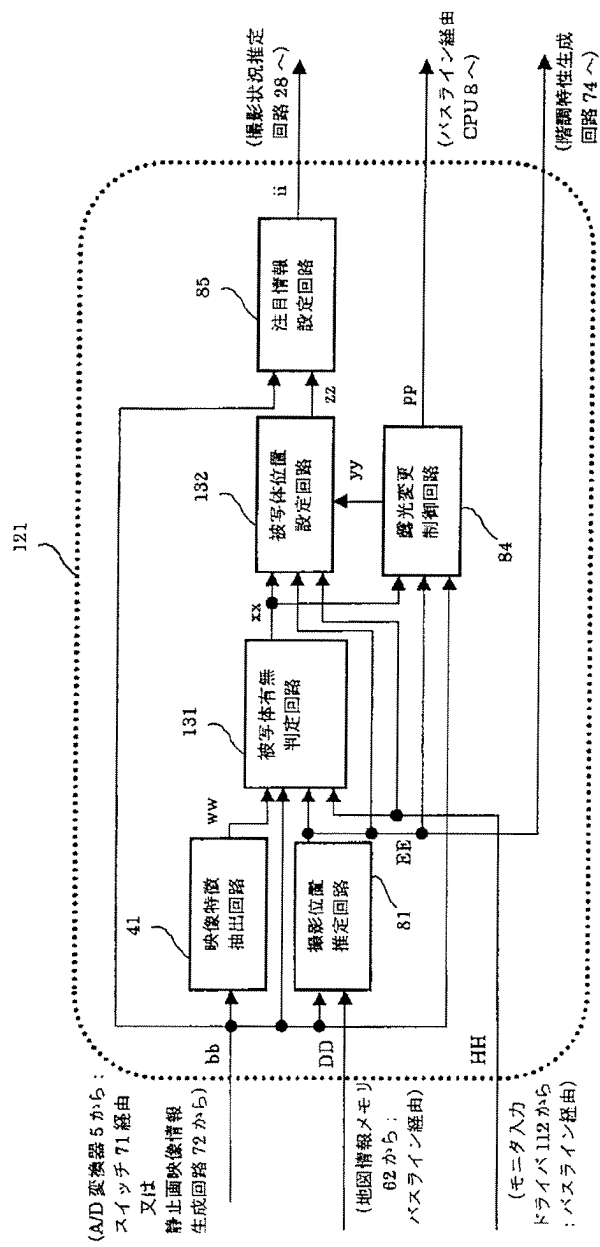
【図 2 1】



-38-



【図 23】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 AA20 CA01 CA08 CA12 CB01
CB08 CB12 CC01 CE08 CE11
CE16 CH01 CH11 CH18 DA16
DB02 DB06 DB09
5C022 AA11 AB17 AB22 AC69
5C065 AA01 AA03 BB48 CC02 CC03
DD02 GG32
5C066 AA01 CA21 GA02 GA05 GB01
KE17